

Tema 1: La Calidad de los Alimentos

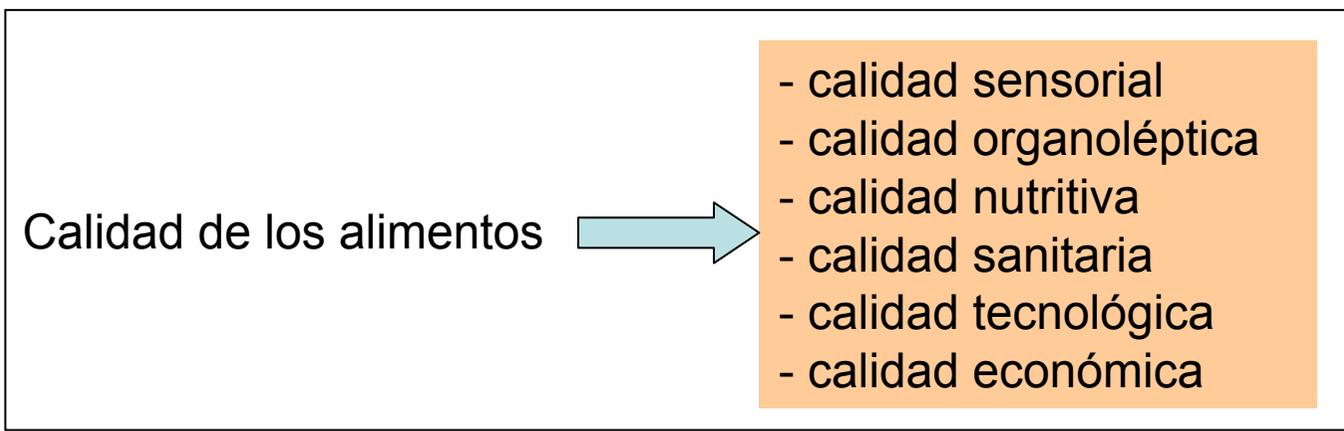
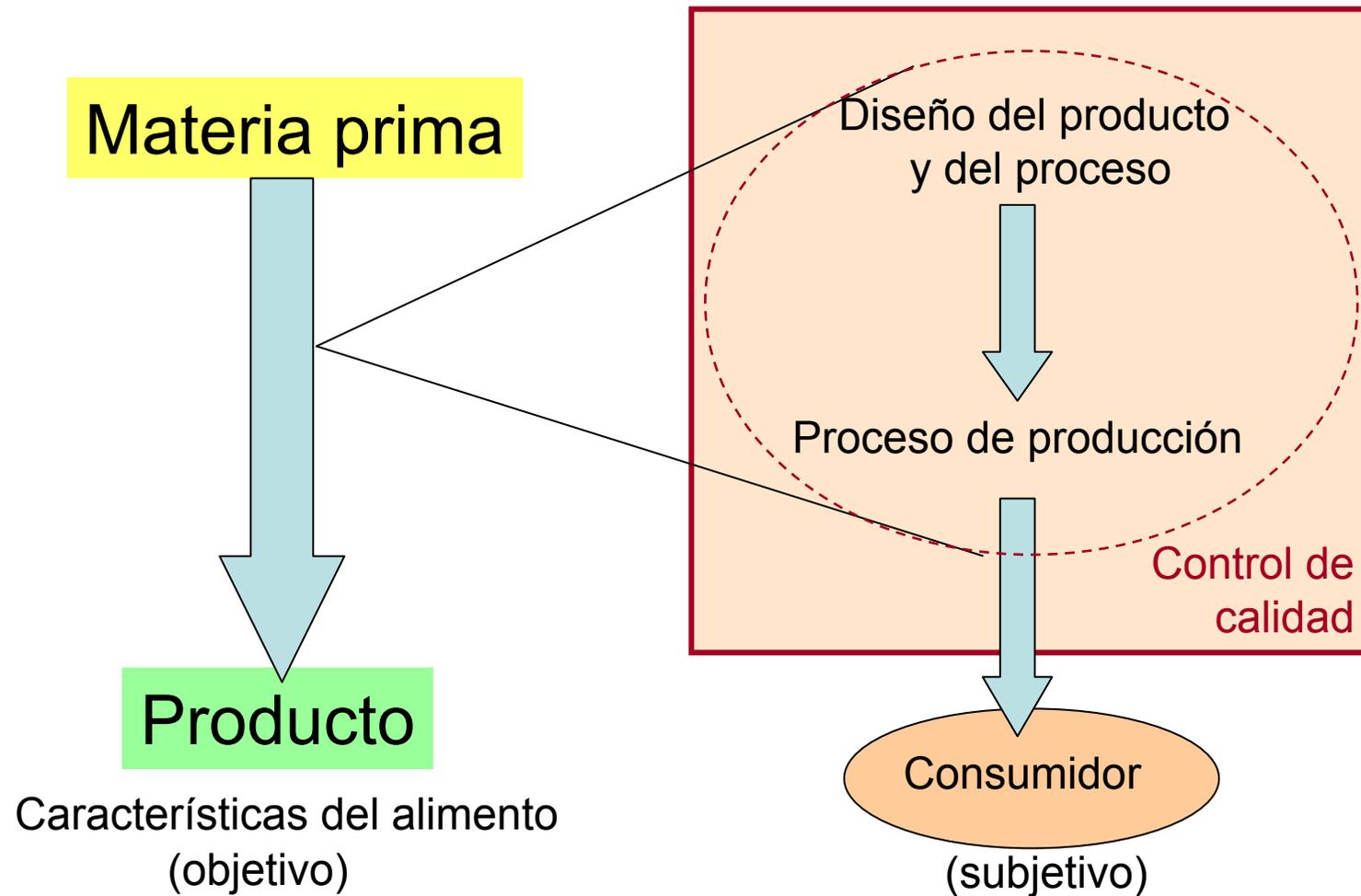
- 1.1.- Definición de calidad de los alimentos
- 1.2.- Características e indicadores de calidad de los alimentos
- 1.3.- Definición de control de calidad
- 1.4.- Valoración de la calidad de los alimentos
- 1.5.- Métodos oficiales de análisis
- 1.6.- Aplicación de la calidad en la industria alimentaría

1.1.- Definición de Calidad de los alimentos:

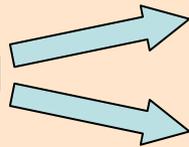
- Difícil de definir. Concepto muy subjetivo.
- Entraña muchos aspectos.

Algunas variantes de definición:

1. **Rivera Vilas, L.M.** *"La calidad es la medida en que los niveles del conjunto de **características** que ofrece un producto o servicio satisfacen unas necesidades expresadas o implícitas de los **consumidores**".* Gestión de Calidad Agroalimentaria. Ed. Mundi-Prensa; 1995
2. **Juran** : *"La adecuación para el **uso** a que se destina".*
3. **Deming** : *"Contribución a la satisfacción de las necesidades de los **clientes**".*
4. **Crosby** : *"Acomodación a las exigencias de los **clientes**".*
5. **Karl Albretch** : *"Es esa propiedad intangible que resulta de la diferencia entre el bien o **servicio** que se espera(E) y el que se recibe (R)".*
6. **Normas ISO**: *Conjunto de **características** de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las **necesidades** reales, explícitas o implícitas.*
7. <http://www.elergonomista.com/alimentos/calidad.htm>: *Conjunto de **atributos** que hacen referencia de una parte a la presentación, composición y pureza, tratamiento tecnológico y conservación que hacen del alimento algo más o menos apetecible al **consumidor** y por otra parte al aspecto sanitario y valor nutritivo del alimento*



Calidad sensorial



Propiedades organolépticas
(visuales, olfativas, gustativas, tacto y sonido).

Digestivas- son las que se experimentan después de haber ingerido el alimento.
pesadez, plenitud, placer...

Subjetiva

Calidad nutricional

Depende de



Aptitud de los alimentos para satisfacer las necesidades del organismo en términos de energía y nutrientes

- Necesidades nutricionales específicas.
- Lugar que dicho alimento va a ocupar en la alimentación.
- Consumo simultáneo de otros alimentos.
- Existencia de elementos que pueden modificar el porcentaje o la actividad de algunos de los nutrientes

Calidad Higiénica

Factores a tener en cuenta



Conformidad del producto respecto a unas especificaciones o normas cuyo objetivo es combatir el fraude y garantizar la salubridad de los productos..

- Contaminación
- Un adecuado tratamiento térmico.
- Buenas condiciones de almacenamiento.

Calidad de servicio

Que ofrece la industria

Para el consumidor

- Estabilidad del producto
- Tiempo que se mantiene sin alteraciones...

- Adecuación para su uso (manzanas para sidra, harina para panificación...)
- Novedad
- Factores psicológicos (consumo)

1.2.- Características o indicadores de la calidad

Propiedades o parámetros generales que definen la calidad de un alimento (composición, estabilidad, pureza, estado, color, aroma,..). También se les llama atributos de calidad (quizá más bien cuando se expresan en forma de adjetivos: puro, estable, aromático,..).



Atributos de calidad de los alimentos (según M.J.A. Schröder)

Pureza o seguridad	Control o exclusión	- Microorganismos - Toxinas - Sustancias extrañas (sólidos insectos) - Material en contacto con el alimento (envases)	Sensoriales	- Apariencia - Textura - Aroma - Gusto y sabor
		Aceptabilidad		- Frescura - Grado de conservación
Identidad	Origen geográfico		Precio	- Relación calidad/precio
	Especie	- Carne de conejo - Carne de ternera	Cantidad	- Peso/volumen - Calibre - N° unidades
	Sistema de producción	- Convencional o ecológico - Transgénicos		Fuentes básicas de energía
Otros aspectos			Nutrientes funcionales	- Minerales - Vitaminas
			Compuestos bioactivos	- Probióticos - Flavonoides
			Factores dietéticos	-Fibra, prebióticos
			Complementos	- Aditivos (aspectos sensoriales) - Suplementos nutritivos
			Composición	
	Accesibilidad	- Pequeño comercio - Gran superficie		
	Versatilidad	- Fácil sustitución y complementariedad		
	Atención al cliente	- Sugerencias, servicios, ayudas		
	Presentación	- Comodidad para abrir el paquete - Distribuido en porciones		

Probióticos:

microorganismos vivos que se adicionan a un alimento que permanecen activos en el intestino y ejercen importantes efectos fisiológicos. Ingeridos en cantidades suficientes tienen efecto muy beneficioso, como contribuir al equilibrio de la flora bacteriana intestinal del huésped y potenciar el sistema inmunológico. Son capaces de atravesar el tubo digestivo, recuperarse vivos en las heces y adherirse a la mucosa intestinal.

Prebióticos:

Ingredientes no digeribles que afectan beneficiosamente al organismo mediante la estimulación del crecimiento y/ actividad de una/o varias cepas de bacterias en el colon, mejorando la salud

Flavonoides:

Pigmentos vegetales no nitrogenados con funciones muy beneficiosas tales como *antioxidantes, anticancerosas, cardiotónicas, antitrombóticas, disminución del colesterol, antimicrobianas*

¿Qué agua es de mejor calidad?

AGUA MINERAL NATURAL

VICHY
Célestins

VICHY
Célestins

ORIGINAL

CARBÓNICA NATURAL

COMPOSICIÓN QUÍMICA MEDIA en mg/l:

CATIONES	
Sodio.....	1172
Calcio.....	103
ANIONES	
Bicarbonatos.....	2989
Cloruros.....	235
Nitratos.....	3

Residuo seco a 180°C: 3325 mg/l - pH: 6,8
Contenido en Anhídrido Carbónico: 2,6 g/l

Embotellada por
COMPAGNE FERMIÈRE DE VICHY
1 et 3 avenue Esplanade - 01200 Vichy - FRANCE

PET

Contenido neto:
1,25 l

Vichy (FRANCE) centro termal y de posita en forma. Abierto desde mediados de febrero hasta mediados de diciembre. Manantial en Vichy Célestins. A Vichy Célestins se le elimina el hierro y es regasificada con el propio gas del manantial. Esta botella contiene exclusivamente la proporción de gas que lleva el agua al emerger. Guardar en lugar limpio, fresco y seco. Consumir preferentemente antes de fin: ver sobre la botella.



CARRIZAL

Cont. 50 cl.



AGUA MINERAL NATURAL

ANÁLISIS QUÍMICO (en mg/l): Residuo seco 180° C: 116 - Bicarbonatos, (CO₃H): 104 - Sulfatos, (SO₄): 2 - Cloruros, (Cl): 3 - Calcio, (Ca): 27 - Magnesio, (Mg): 6 - Sodio, (Na): 1 - Silice, (SiO₂): 9,3. Análisis realizado por el Instituto Tecnológico GeoMinero de España, Madrid, 6-6-1990.

AGUA DE MINERALIZACIÓN DÉBIL - INDICADA PARA DIETAS POBRES EN SODIO - ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO. Cumple con las características microbiológicas establecidas por la Reglamentación Técnica - Sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida embotelladas. R.D. 1164/1991 B.O.E. 26-7-91.

Embotellada por ZEREP CARBONICAS Y AGUAS, S.A. Manantial El Carrizal - C/Las Carrizas, 92 - S. Andrés del Rabanedo-León

simplemente
AGUA



¿La carne de cerdo es perjudicial?

	Magro	Chuletas	Panceta	Semigraso	Hígado
Agua (g)	72	55	41	61	72
Kcalorias	155	327	469	273	139
Proteína (g)	20	15	12,5	17	20
Grasa (g)	8	29,5	47	23	5,7
Hierro (mg)	1,5	0,8	0,9	1,3	13
Zinc (mg)	2,5	1,6	1,5	1,8	6,9
Sodio (mg)	76	76	1470	76	77
Potasio (mg)	370	370	230	370	350
Vit.B1 (mg)	0,89	0,57	0,32	0,70	0,31
Vit.B2 (mg)	0,20	0,14	0,12	0,20	3,17
Niacina (mg)	8,7	7,2	4,2	7,6	15,7
Vit.B12 (mg)	3	2	0	2	3
AGS (g)	3,2	11,5	19,3	8,9	2,1
AGM (g)	3,6	12,9	21,2	10	1,3
AGP (g)	0,6	2,2	3,5	1,7	2,3
Col. (mg)	69	72	57	72	340

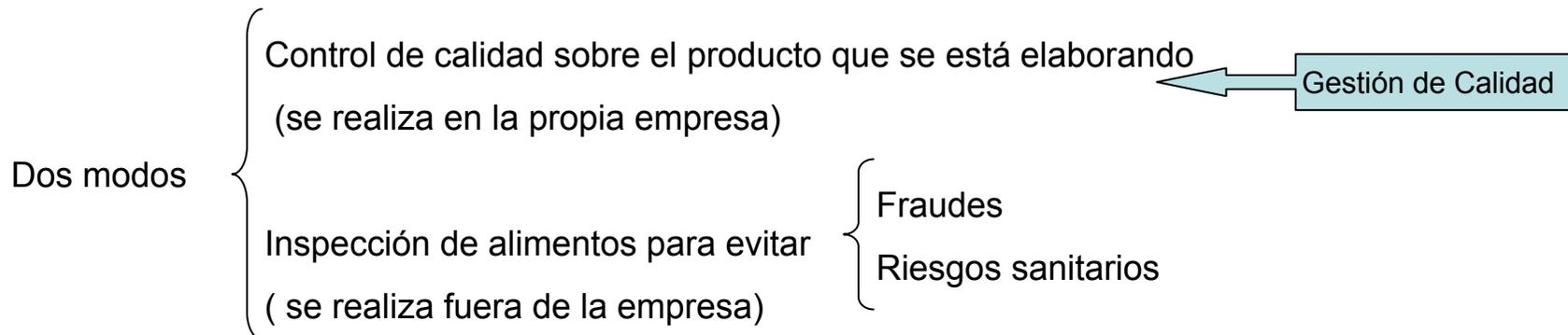
AGS = grasas saturadas / AGM = grasas monoinsaturadas /
AGP = grasas poliinsaturadas / Col = Colesterol.



1.3.- Definición de Control de la calidad

1. *Actividad reguladora de **obligatorio** cumplimiento realizada por las autoridades nacionales o locales para **proteger al consumidor** y **garantizar** que todos los alimentos, durante su producción, manipulación, almacenamiento, elaboración y distribución sean **inocuos, sanos** y **aptos** para el consumo humano, cumplan los **requisitos** de **inocuidad** y **calidad** y estén **etiquetados** de forma objetiva y precisa, de acuerdo con las disposiciones de la ley.*
2. *Sistema de inspección de análisis y de actuación que se aplica a un proceso de fabricación de alimentos de tal modo que a partir de una muestra pequeña pero representativa del alimento se esté en condiciones de juzgar la calidad del mismo.*

EVALUACIÓN DE LOS REQUISITOS



1.4.- Valoración de la calidad de los alimentos

Valoración se realiza sobre **indicadores de calidad**

Son parámetros físicos, químicos o bioquímicos (como actividad enzimática) *medibles* que permiten verificar que el producto cumple con un estándar de calidad, (“nivel de..” un parámetro de calidad).

Ej. Índice de acidez de un aceite
actividad amilásica de una harina

Índices de calidad de los alimentos

Permiten comprobar la calidad de los alimentos comparando algunos valores de parámetros de composición característicos de cada alimento.

Índices de calidad  Métodos Oficiales de Análisis

- Métodos oficiales de la Asociación de Químicos Agrícolas (Asociación Official Agricultural Chemists) de los Estados Unidos (AOAC)
- Métodos oficiales de análisis Españoles. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

1.5.- Métodos oficiales de Análisis

ACIDEZ TOTAL EN ZUMOS DE FRUTA

Principio

Valoración potenciométrica con una disolución alcalina hasta pH = 8,1 de la acidez del zumo o derivado, previa eliminación del dióxido de carbono.

Material y aparatos

pH-metro
electrodo/s para medida de pH
agitador magnético
material de vidrio de uso normal en laboratorio.

Reactivos

Solución de hidróxido de sodio 0,1 N

Procedimiento

Tomar un volumen de muestra exenta de dióxido de carbono, preparada como en un vaso.

Valorar agitando con hidróxido de sodio hasta pH = 8,1.

Cálculos

Los resultados se expresan en gramos de ácido cítrico/100 ml de muestra, teniendo en cuenta el factor de dilución:

$$g \text{ de ácido cítrico/100 ml} = (6,4 \cdot V1 \cdot f \cdot N) / V2$$

Siendo:

N = Normalidad del hidróxido de sodio (NaOH)

V1 = volumen de hidróxido de sodio (NaOH) 0,1 N utilizados en la valoración.

V 2 = volumen de muestra tomada.

f = factor hidróxido de sodio.

Referencias

Método número 3. Federation International des Producteurs de Jus de Fruits.
Año 1968



Clasificación de Métodos Oficiales de Análisis

(se agrupan en 12 grandes grupos)

- Métodos de análisis de alimentos para animales (forrajes...)
- Métodos de análisis de aguas
- Métodos de análisis de cereales
- Métodos de análisis de fertilizantes
- Métodos de análisis de residuos de productos fitosanitarios
- Métodos de análisis de residuos de productos veterinarios
- Métodos de análisis de productos alimenticios
- Métodos de análisis de productos cárnicos
- Métodos de análisis de materias grasas
- Métodos de análisis de productos lácteos
- Métodos de análisis de vinos, zumos y mostos de uva
- Métodos de análisis de productos de la pesca



1.6.- Aplicación de la calidad en la industria alimentaria

Niveles de implantación de un programa de calidad

•Primer nivel de calidad:

•**Control de calidad** del producto. Para lograrlo es preciso llevar un control de materias primas, control del proceso de producción, y control de productos terminados, mediante ensayos físicos, químicos y biológicos en el laboratorio.

Cumplimiento con las normas exigidas por la administración.

Inconveniente: los defectos son descubiertos una vez que la materia prima ha sido recibida, o al final del proceso de producción cuando ya es demasiado tarde.

• Segundo nivel de calidad: Aseguramiento de la calidad del producto.

•**Aseguramiento de la calidad**- es un sistema planificado de prevención, cuyo propósito es proporcionar una seguridad acerca de la eficacia actual del programa establecido para el control de calidad. Evaluaciones continuas.

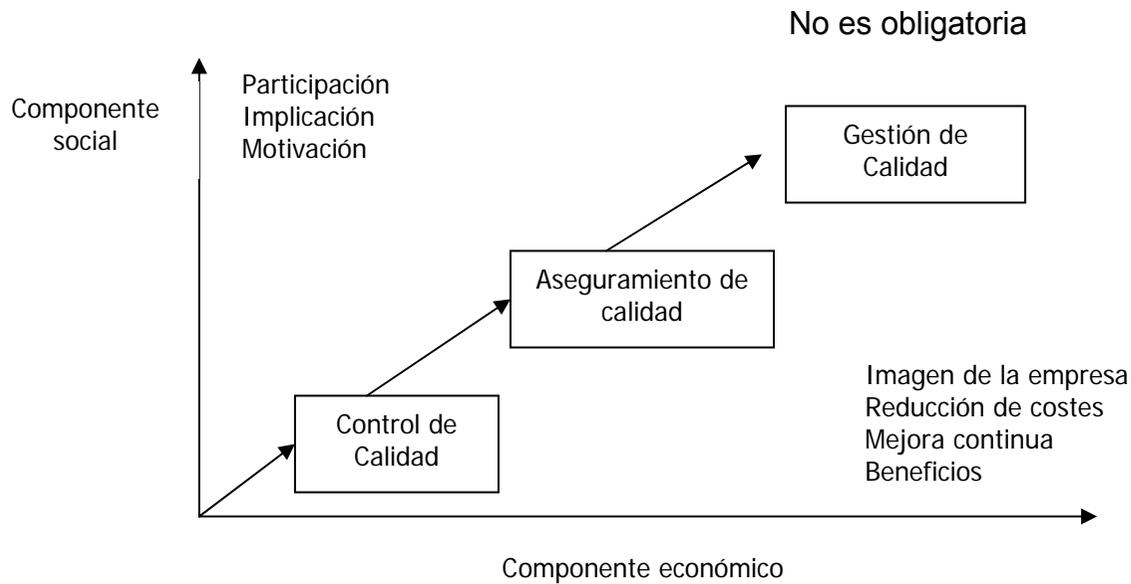
•Su función es la de reducir los errores a niveles aceptables y garantizar con una elevada probabilidad la bondad de los datos obtenidos.

Niveles de implantación de un programa de calidad

• Tercer nivel de calidad:

• **Gestión de calidad.** Implica que la calidad se aplique a todas las actividades de la empresa no sólo al producto final y que todos los trabajadores estén implicados.

Normalmente se basan en **normas internacionales ISO 9000.**



Bibliografía:

- http://www.cdt-alimentacion.net/metodos_oficiales.php (página WEB donde se pueden consultar los métodos oficiales de análisis de algunos alimentos en España)
- <http://www.aesa.msc.es/aesa/web/AesaPageServer?idpage=58>. (página de AESA donde se pueden consultar monográficos muy interesante sobre seguridad alimentaria y también legislación de alimentos).
- Métodos Oficiales de Análisis de la Unión Europea (Diario Oficial de la C.E.)** 2 Tomos. Edi: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid (1998).
- Métodos Oficiales de Análisis de Alimentos**. Edi. AMV Ediciones Mundi-Prensa. Coordinador: A. Madrid Vicente. (1994)
- <http://www.mapya.es> (página WEB del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación donde se pueden consultar las referencias de las normas de calidad de alimentos así como otros aspectos importantes)
- Normas de Calidad de Alimentos y Bebidas**. Edi. AMV Ediciones Mundi-Prensa. Coordinadores: A. Madrid Vicente y J. Madrid Cenzano. (2001)

Tema 2: La política de Calidad del Sistema Agroalimentario español (SAE)

2.1.- Calidad alimentaria en España

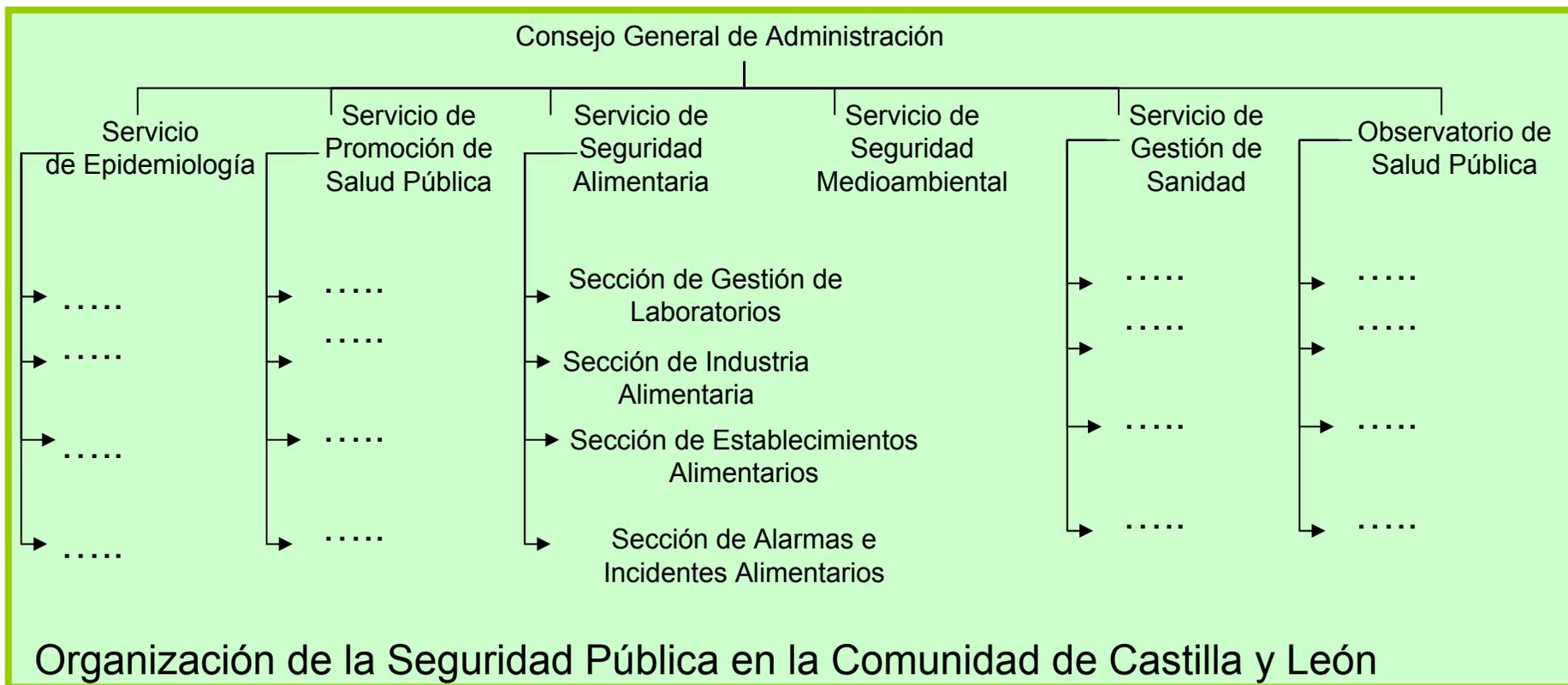
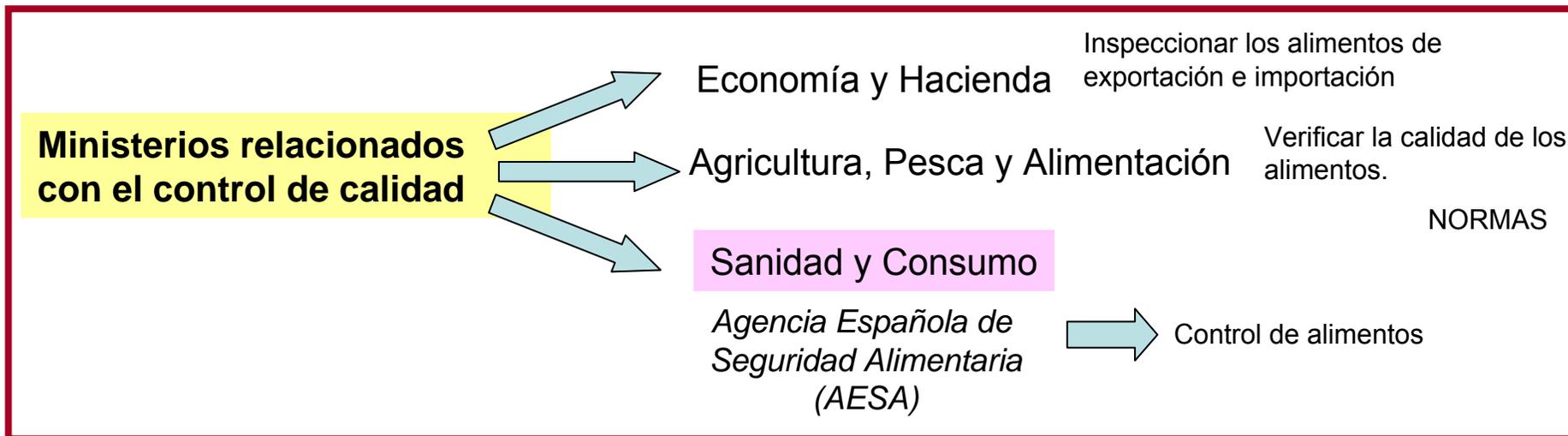
2.2.- Tipos de normas

2.3.- La calidad definida por los atributos de valor

2.4.- Situación actual de los sellos en Europa

2.5.- Situación de los sellos en España

2.1.- Calidad Alimentaria en España



2.2.- Tipos de normas

Normas de obligado cumplimiento



- prevención de riesgos para la salud pública,
- garantizar la lealtad de las transacciones comerciales
- proteger los intereses de los consumidores.

Confección de una Norma de Calidad  Requiere de mucho trabajo previo

- Seleccionar los factores de calidad
- Ponderar estos factores (importantes → menos importantes)
- Seleccionar métodos de medida y control

Normas de cumplimiento voluntario

PROGRAMA DE CERTIFICACION DE CALIDAD- Sellos de Calidad.

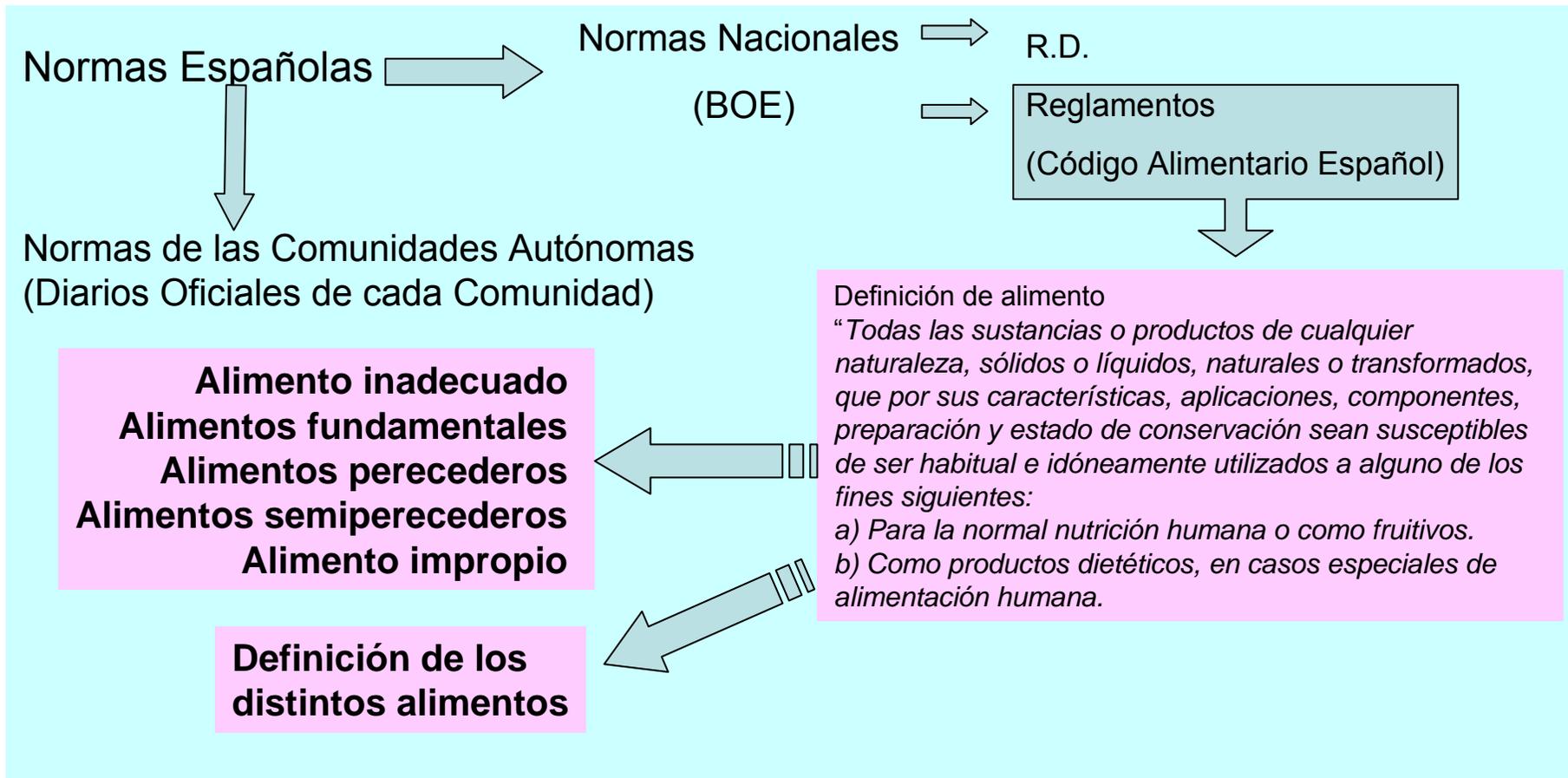
No hay obligación de cumplirlas por la legislación

Las empresas las aplican para potenciar sus productos, es decir, distinguir sus productos en base a unos *parámetros de calidad y distinción aceptados legalmente*, como pueden ser las denominaciones de calidad

Normas Europeas → Amplias y deben ser asumidas por todos los estados miembros.
Publicadas en el Diario Oficial de la Comunidad Europea (DOCE)

Normas comunitarias recientes:

Directiva 89/397/CE del Consejo sobre Control Oficial de Productos alimenticios.
Reglamento 178/2002, del Parlamento Europeo y del Consejo sobre Principios y requisitos generales de la legislación alimentaria (Ley Europea de Alimentos).



Alimento inadecuado para el consumo humano o que está contaminado Aquel alimento que resulta **inaceptable para el consumo** humano de acuerdo con el uso para el que está destinado, por estar contaminado por una materia extraña o de otra forma, o estar putrefacto o deteriorado.

Alimentos fundamentales (*según Código Alimentario Español*). Son los que constituyen una proporción importante de la **ración alimenticia habitual** en las distintas regiones españolas.

Alimentos perecederos (*según Código Alimentario Español*). Aquellos que, por sus características, exigen **condiciones especiales de conservación** en sus períodos de almacenamiento y transporte. Se alteran con rapidez, debiéndose consumir en un breve plazo de tiempo. Entre ellos, siempre que se presenten sin procesar, debemos de destacar los huevos, la leche, la carne o el pescado.

Alimentos semiperecederos (*según Código Alimentario Español*). Los que han sido conservados o **procesados por diferentes procedimientos** que les permiten una duración más prolongada en condiciones adecuadas. La congelación, la deshidratación, el salazón, el ahumado, el enlatado o la uperización (en el caso de la leche) son algunos ejemplos de los métodos o procesos utilizados.

Alimento impropio (*según Código Alimentario Español*). Cualquier materia natural o elaborada en la que concurra alguna de las siguientes circunstancias:

- a) no estar comprendida en los hábitos alimentarios españoles, aunque el producto de que se trate tenga poder nutritivo.
- b) no se haya completado su proceso normal de maduración o elaboración, o lo haya sido mediante algún procedimiento no autorizado.

Alimento: Pan (CAE)

epígrafe 3.20.36

Producto resultante de la cocción de una masa obtenida por la mezcla de harina de trigo, sal comestible y agua potable, fermentada por la adición de levaduras activas. Cuando se empleen harinas de otros cereales, el pan se designará con el apelativo correspondiente a la clase de cereal que se utiliza.

Real Decreto 1137/1984,
de 28 de marzo

Artículo 2

Pan, sin otro calificativo, designa el producto perecedero resultante de la cocción de una masa obtenida por la mezcla de harina de trigo, sal comestible y agua potable, fermentada por especies de microorganismos propias de la fermentación panaria.

Artículo 3

El **pan común** es el definido en el artículo 2, de consumo habitual en el día, elaborado con harina de trigo y que cumpla los requisitos establecidos en el artículo 14...

El **pan especial** es el no incluido en el artículo 3 que, en su composición, haya incorporado aditivos para panes especiales, haya utilizado como materia prima harina enriquecida, etc., o que tenga un formato especial que precisa de un procedimiento de elaboración y acabado no susceptible de mecanización en todas sus fases, por exigir la intervención de mano de obra en cada pieza individualizada.

Artículos 6 y 7

En el pan **común se comprenden**: el pan bregado, de miga dura, español o candeal, que utiliza en su elaboración cilindros refinadores; el pan de flama o miga blanda, que tiene una mayor proporción de agua que el pan bregado y no precisa normalmente de cilindros para el refinado. El **pan especial comprende** las siguientes variedades: pan integral; pan con grañones; pan con salvado, elaborado con harina a la que se añade salvado en una proporción mínima del 20 %; pan de viena y pan francés, en cuya elaboración se utilizan azúcares y leche; pan glutinado; pan al gluten; pan tostado; biscote; colines; pan de huevo, pan de leche, pan de pasas, pan con pasas y pan de miel, a los que se incorporan los ingredientes de los que toman su nombre; pan de otro cereal que se obtiene mezclando harina de trigo con harina de otro cereal en proporción mínima del 51 %; pan enriquecido; pan de molde o americano; pan rallado; otros como el pan dulce, pan de frutas, palillos, bastones, grisines, etc., que toman su nombre en razón de los ingredientes adicionales.

Europa - SCADPlus - Actividades - Mozilla

Archivo Editar Ver Ir Marcadores Herramientas Ventana Ayuda

http://europa.eu/scadplus/scad_es.htm

Inicio Marcadores Mozilla Software libre Informática Internet

Aviso jurídico importante

es da de el en fr it nl pt fi sv

Para imprimir | Novedades | Búsqueda | Dirección de contacto | Índice | Glosario | Información sobre este sitio

EUROPA

Actualidad
Actividades
Instituciones
La UE en breve
Documentos de la UE
Fuentes de información

Una Constitución para Europa

W3C WAI - A WCAG 1.0

Actividades de la Unión Europea
Síntesis de la legislación

Bienvenidos a «Síntesis de la legislación». Este sitio presenta una síntesis clara y precisa de la legislación de la UE en cada una de sus áreas temáticas. Haga clic sobre el tema que desee para obtener una explicación accesible sobre la legislación existente en la materia. Para más información sobre este sitio ...

- ▶ [Aduanas](#)
- ▶ [Agricultura](#)
- ▶ [Ampliación](#)
- ▶ [Asuntos institucionales](#)
- ▶ [Audiovisual y medios de comunicación](#)
- ▶ [Ayuda humanitaria](#)
- ▶ [Comercio exterior](#)
- ▶ [Competencia](#)
- ▶ [Consumidores](#)
- ▶ [Cultura](#)
- ▶ [Derechos humanos](#)
- ▶ [Desarrollo](#)
- ▶ [Economía y moneda](#)
- ▶ [Educación, Formación, Juventud](#)
- ▶ [Empleo y política social](#)
- ▶ [Empresas](#)
- ▶ [Energía](#)
- ▶ [Fiscalidad](#)
- ▶ [Fraude](#)
- ▶ [Investigación e innovación](#)
- ▶ [Justicia, libertad y seguridad](#)
- ▶ [Medio ambiente](#)
- ▶ [Mercado interior](#)
- ▶ [Pesca](#)
- ▶ [Política exterior y de seguridad](#)
- ▶ [Política regional](#)
- ▶ [Presupuesto](#)
- ▶ [Relaciones exteriores](#)
- ▶ [Salud pública](#)
- ▶ [Seguridad alimentaria](#)
- ▶ [Sociedad de la información](#)
- ▶ [Transportes](#)

SCADPlus: SEGURIDAD ALIMENTARIA - Mozilla

Archivo Editar Ver Ir Marcadores Herramientas Ventana Ayuda

http://europa.eu/scadplus/leg/es/s80000.htm

Inicio Marcadores Mozilla Software libre Informática Internet

Aviso jurídico importante

es da de el en fr it nl pt fi sv

Para imprimir | Novedades | Búsqueda | Dirección de contacto | Índice | Glosario | Información sobre este sitio

 **EUROPA**

Actualidad
Actividades
Instituciones
La UE en breve
Documentos de la UE
Fuentes de información



- Aduanas
- Agricultura
- Ampliación
- Asuntos institucionales
- Audiovisual y medios de comunicación
- Ayuda humanitaria
- Comercio exterior
- Competencia
- Consumidores
- Cultura
- Desarrollo
- Derechos humanos
- Economía y moneda
- Educación, Formación, Juventud

Actividades de la Unión Europea
Síntesis de la legislación

SEGURIDAD ALIMENTARIA

SEGURIDAD ALIMENTARIA: DISPOSICIONES GENERALES
Disposiciones generales e institucionales, Investigación

ETIQUETADO Y EMBALAJE DE LOS PRODUCTOS
Etiquetado de los productos alimenticios y no alimenticios, Embalajes y recipientes destinados a contener alimentos

CONTROLES VETERINARIOS, NORMAS ZOOSANITARIAS E HIGIENE DE LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS
Paquete higiene, Importaciones e intercambios intracomunitarios, Producción y comercialización

ALIMENTACIÓN ANIMAL
Controles oficiales, Aditivos, Alimentos modificados genéticamente, Desperdicios animales y agentes patógenos

BIENESTAR DE LOS ANIMALES
Cría, Transporte, Sacrificio

SANIDAD ANIMAL
EEB, Fiebre aftosa, Peste porcina, Gripe aviar

CONTROLES FITOSANITARIOS
Productos fitofarmacéuticos, Residuos de plaguicidas, Organismos nocivos

CONTAMINACIÓN Y FACTORES MEDIOAMBIENTALES
Productos químicos, Sustancias de efecto hormonal, Contacto con productos alimenticios, OMG, Contaminación radiactiva

DIMENSIÓN INTERNACIONAL Y AMPLIACIÓN

Inicio 2 Mozilla Microsoft PowerPoi... teoría - Microsoft W... control de calidad ES 9:50



EUROPA

- Actualidad
- Actividades
- Instituciones
- La UE en breve
- Documentos de la UE
- Fuentes de información



- [INFORMACIÓN DE LOS CONSUMIDORES >](#)
- [SEGURIDAD ALIMENTARIA: DISPOSICIONES GENERALES >](#)
- [SEGURIDAD DE LOS CONSUMIDORES >](#)

Principios generales de la legislación alimentaria - Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria - Procedimientos de seguridad alimentaria

En 2002 se revisaron los principios generales de la legislación alimentaria y los procedimientos relativos a la seguridad de los alimentos, que se aplican igualmente a los piensos. Los controles y el seguimiento se efectúan a lo largo de toda la cadena alimentaria, «de la granja a la mesa». El mismo acto legislativo que establece los principios generales y los controles armonizados crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, un organismo europeo que constituye la referencia científica para el control y la evaluación de los alimentos.

ACTO

Reglamento (CE) nº [178/2002](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria [[Véanse los actos modificativos](#)].

SÍNTESIS

En el [Libro Blanco sobre seguridad alimentaria](#) se hace hincapié en la necesidad de una política que se sustente en una base política sólida y en una legislación actualizada. Esta refundición general de la legislación comunitaria está dirigida a restablecer la confianza de los

SCADPlus: Libro Blanco sobre la seguridad alimentaria - Mozilla

Archivo Editar Ver Ir Marcadores Herramientas Ventana Ayuda

http://europa.eu/scadplus/leg/es/ivb/l32041.htm

Inicio Marcadores Mozilla Software libre Informática Internet

La UE en breve
Documentos de la UE
Fuentes de información

[SEGURIDAD ALIMENTARIA >](#)
[SEGURIDAD DE LOS CONSUMIDORES >](#)

Archivos Archivos Archivos Archivos

Libro Blanco sobre la seguridad alimentaria

1) OBJETIVO

Describir un conjunto de acciones necesarias para completar y modernizar la legislación de la Unión Europea en el ámbito de la alimentación, con el fin de hacerlo más coherente, más comprensible y más flexible, para garantizar una mejor aplicación de esta legislación y aportar más transparencia a los consumidores. Garantizar un alto grado de seguridad alimentaria.

2) MEDIDA COMUNITARIA

Libro Blanco sobre la seguridad alimentaria, de 12 de enero de 2000

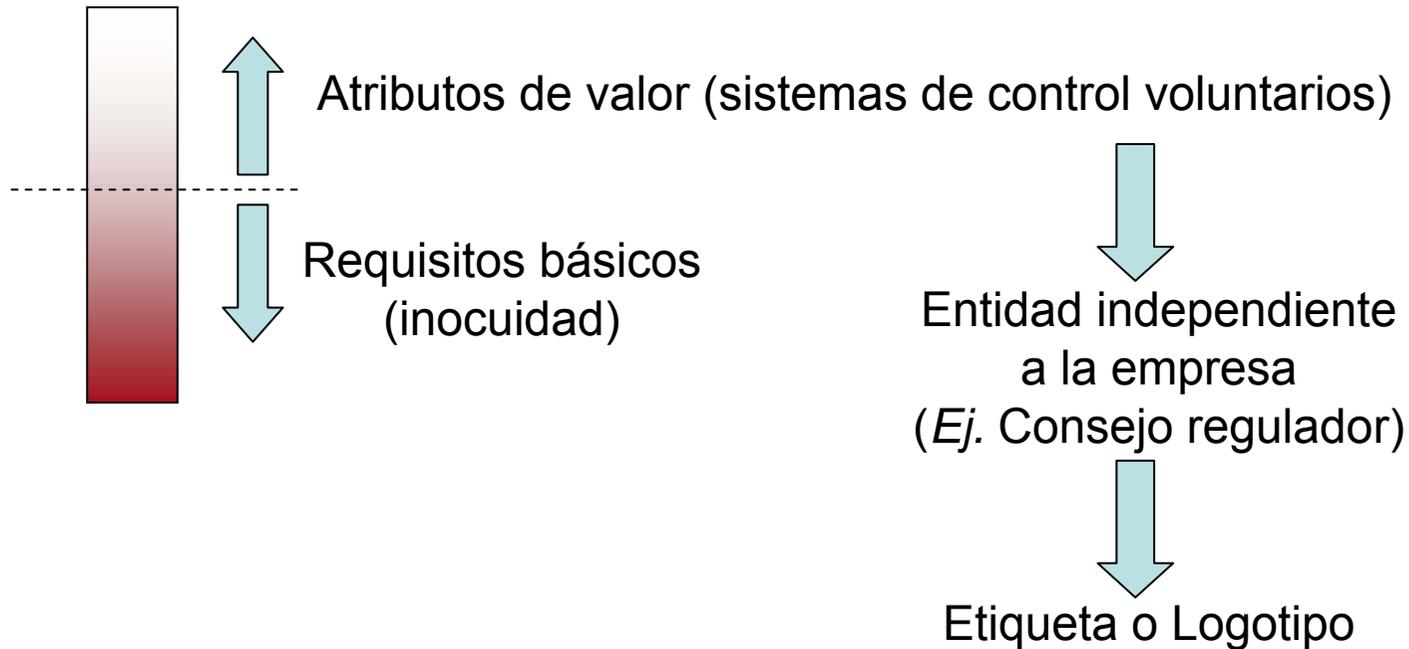
3) CONTENIDO

Una serie de crisis relativas a la alimentación humana y animal (EEB, dioxina, etc.) han puesto de relieve los fallos en la concepción y la aplicación de la normativa alimentaria en la Unión Europea. Esta situación ha incitado a la Comisión a incluir la promoción de un alto nivel de seguridad alimentario entre sus prioridades políticas para los próximos años. Como destacó el Consejo Europeo reunido en Helsinki en diciembre de 1999, es importante sobre todo mejorar las normas de calidad y reforzar los sistemas de control sobre toda la cadena alimentaria, de la granja al consumidor.

El Libro blanco sobre la seguridad alimentaria constituye un elemento esencial en esta estrategia. La Comisión propone un conjunto de medidas que permiten organizar la seguridad alimentaria de una manera coordinada e integrada, entre las que se incluyen, en particular, las siguientes:

- ◆ la creación de un Organismo alimentario europeo independiente, encargado de la formulación de dictámenes científicos independientes sobre todos los aspectos relacionados con la seguridad alimentaria, la gestión de los sistemas de alerta rápida y la comunicación de los riesgos;
- ◆ un marco jurídico mejorado que cubra todos los aspectos vinculados a los productos alimentarios, «del campo a la mesa»;
- ◆ sistemas de control más armonizados a nivel nacional;
- ◆ un diálogo con los consumidores y otras partes interesadas.

2.3.- La calidad definida por los *atributos de valor*.



Ejemplos de Atributos de valor:

- El respeto con el medio ambiente a lo largo de la cadena productiva (productos orgánicos)
- El respeto a las leyes sociales de los trabajadores encargados de la producción (el precio justo).
- El respeto a tradiciones (alimentos elaborados por métodos tradicionales)
 - Turrón, helados...

2.4.- Situación actual de los Sellos en Europa.

La Política de Calidad de la Unión Europea actualmente tiene reglamentadas tres corrientes de sellos de calidad para productos y alimentos de origen agropecuario:

- La **Indicación Geográfica Protegida -IGP-** (1) y la **Denominación de Origen Protegida -DOP-** (CE N° 2081/92) (2);
- La **Especialidad Tradicional Garantizada -ETG-** (CE N° 2082/92) (3);
- La **Agricultura Ecológica** (CE N° 2092/91) (4).



(1)



(2)



(3)

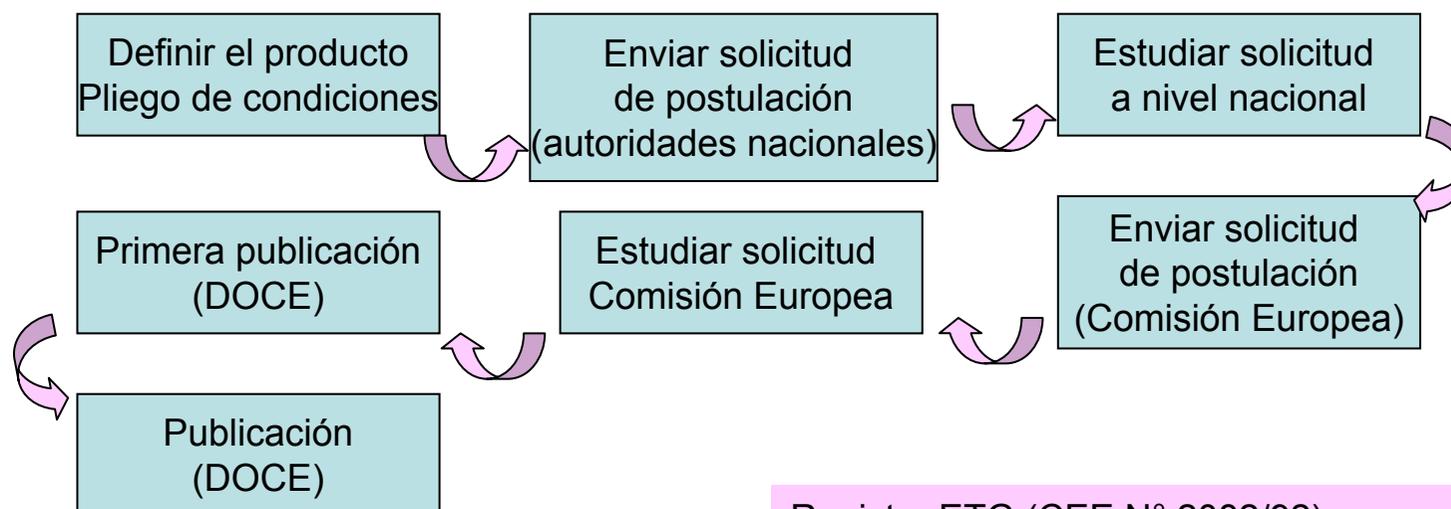


(4)

Objeto:

- apoyar el desarrollo y protección de los productos de la agroindustria rural,
- estimular la producción agrícola variada,
- proteger del abuso e imitación de nombres de productos
- ayudar al consumidor, entregándole información relacionada con el carácter específico de los productos

Procedimiento general de registro que deben cumplir los productores y procesadores para optar a una de las tres categorías protegidas de productos



Registro de DOP o IGP (CE) N° 2081/92) y de ETG (CEE N° 2082/92) :

- Quesos
- Productos cárneos procesados
- Carnes frescas
- Pescados y mariscos frescos y procesados
- Productos de origen animal del tipo: huevos, miel, lácteos diversos (excepto mantequilla)
- Materias grasas (mantequilla, margarina, aceites)
- Aceitunas
- Frutas, hortalizas y cereales
- Productos de panadería, pastelería, repostería o galletería
- Cervezas
- Bebidas fabricadas en base a extractos de plantas

Registro ETG (CEE N° 2082/92) son:

- Chocolates y demás preparaciones alimenticias que contengan cacao
- Pastas alimenticias (cocidas o rellenas)
- Platos compuestos
- Salsas sazonadas preparadas
- Potajes o caldos
- Helados o sorbetes

Registro DOP e IGP :

- Aguas minerales naturales y aguas de manantial
- Gomas y resinas naturales
- Aceites esenciales
- Heno
- Corcho

Agricultura Ecológica

Reglamento establece unas características para la categoría *orgánico* o *ecológico* asegurando al consumidor que el producto responde a esta denominación.

- Agricultura ecológica no utiliza abonos ni plaguicidas sintéticos, ni hormonas ni antibióticos que favorezcan el crecimiento y
- no utiliza semillas genéticamente modificadas.

Garantiza que el producto ha sido obtenido respetando las normas CEE N° 2092/91 durante todo el proceso productivo (cultivo o crianza, transformación, envasado, etiquetado, comercialización).

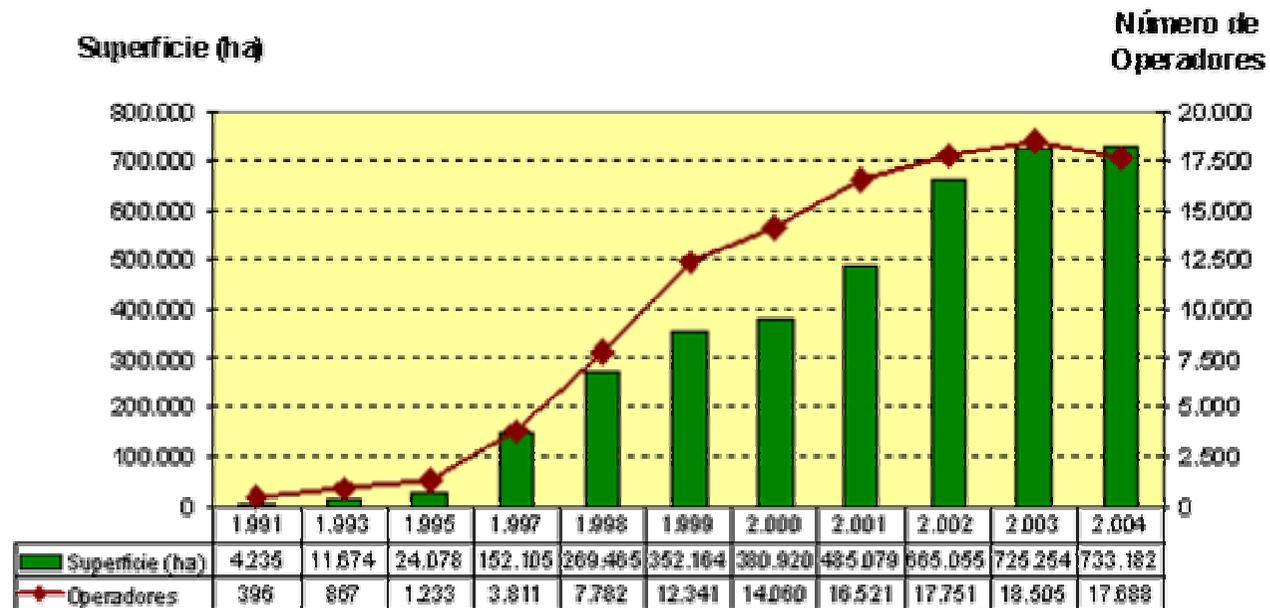
El cumplimiento de los requisitos es verificado por una entidad certificadora pública acreditada



En **España** el control es realizado por autoridades públicas a través de Consejos o **Comités de Agricultura Ecológica territoriales**, organismos que son dependientes de las Consejerías o Departamentos de Agricultura de las Comunidades Autónomas o directamente por Direcciones Generales.

Agricultura Ecológica. Evolución de la producción en España.

Evolución de la Producción Agrícola Ecológica (1991-2004)



SITUACION ACTUAL DE LOS SELLOS EXISTENTES EN ESPAÑA

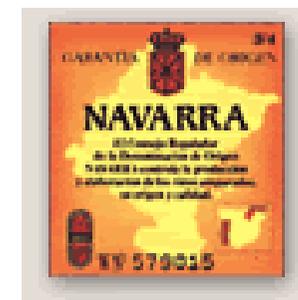
ESPAÑA

<http://www.mapya.es/es/alimentacion/pags/Denominacion/htm/informacion.htm>

Denominaciones de Origen vigentes en España en la actualidad

- **Los tipos de alimentos dentro de esta categoría son:**

1. Aceite de Oliva Virgen Extra (muchos)
2. Jamones de Teruel, de Guijuelo, Dehesa de Extremadura, de Huelva), embutidos y salazones
3. Carnes frescas
4. Frutas (nísperos, uva, pasas de Málaga, Melocotón de Calanda, cereza del Jerte, Manzana reineta de Bierzo, Kaki Ribera del Xúquer, Chirimoya de la Costa tropical de Granada-Málaga, Peras del Rincón de Soto, Pera de Jumilla)
5. y Vinos
6. Arroces (Calasparra, Arroz de Valencia, Arroz del Delta del Ebro)
7. y legumbres
8. Hortalizas (Alcachofa de Benicarló,
9. Quesos (Roncal, Mahón-Menorca, Manchego, Cantabria, Idiazábal, Zamorano, de la Serena, Tetilla, Picón bejes Tresviso, Quesucos de Liébana, Queso Majorero, Queso de l'Alt Urgell y La Cerdanya, Torta del Casar, Queso Ibores, Gamonedo, Afuega'l Pitu,...)
10. Otros: *Miel de la Alcarría y Miel de Granada, Turrón, Chufa y Avellanas de Reus.*
11. Pimientos (Piquillo de Lodosa, de Oímbra)
12. Azafrán de la Mancha)
13. Pimentón de Murcia



Bibliografía:

- http://www.cdt-alimentacion.net/metodos_oficiales.php (página WEB donde se pueden consultar los métodos oficiales de análisis de algunos alimentos en España)
- <http://www.aesa.msc.es/aesa/web/AesaPageServer?idpage=58>. (página de AESA donde se pueden consultar monográficos muy interesante sobre seguridad alimentaria y también legislación de alimentos).
- **Métodos Oficiales de Análisis de la Unión Europea (Diario Oficial de la C.E.)** 2 Tomos. Edi: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid (1998).
- **Métodos Oficiales de Análisis de Alimentos**. Edi. AMV Ediciones Mundi-Prensa. Coordinador: A. Madrid Vicente. (1994)
- <http://www.mapya.es> (página WEB del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación donde se pueden consultar las referencias de las normas de calidad de alimentos así como otros aspectos importantes)
- **Normas de Calidad de Alimentos y Bebidas**. Edi. AMV Ediciones Mundi-Prensa. Coordinadores: A. Madrid Vicente y J. Madrid Cenzano. (2001)
- **The Spanish System of Food Controls. Its administration and enforcement**. Rebeca García y David Jukes. Food Control, 15 (2004), 51-59. (Artículo en el que se explica las funciones que cada uno de los ministerios ejerce sobre el control de calidad de los alimentos).
- <http://www.panreac.es> (página donde se pueden sacar manuales de los métodos oficiales de análisis de algunos alimentos).

Tema 3: Toma de muestra en alimentos

3.1.- Procedimiento global de análisis

3.2.- Muestra

3.3.- Muestreo y homogeneización

3.4.- Conservación y envío de muestras

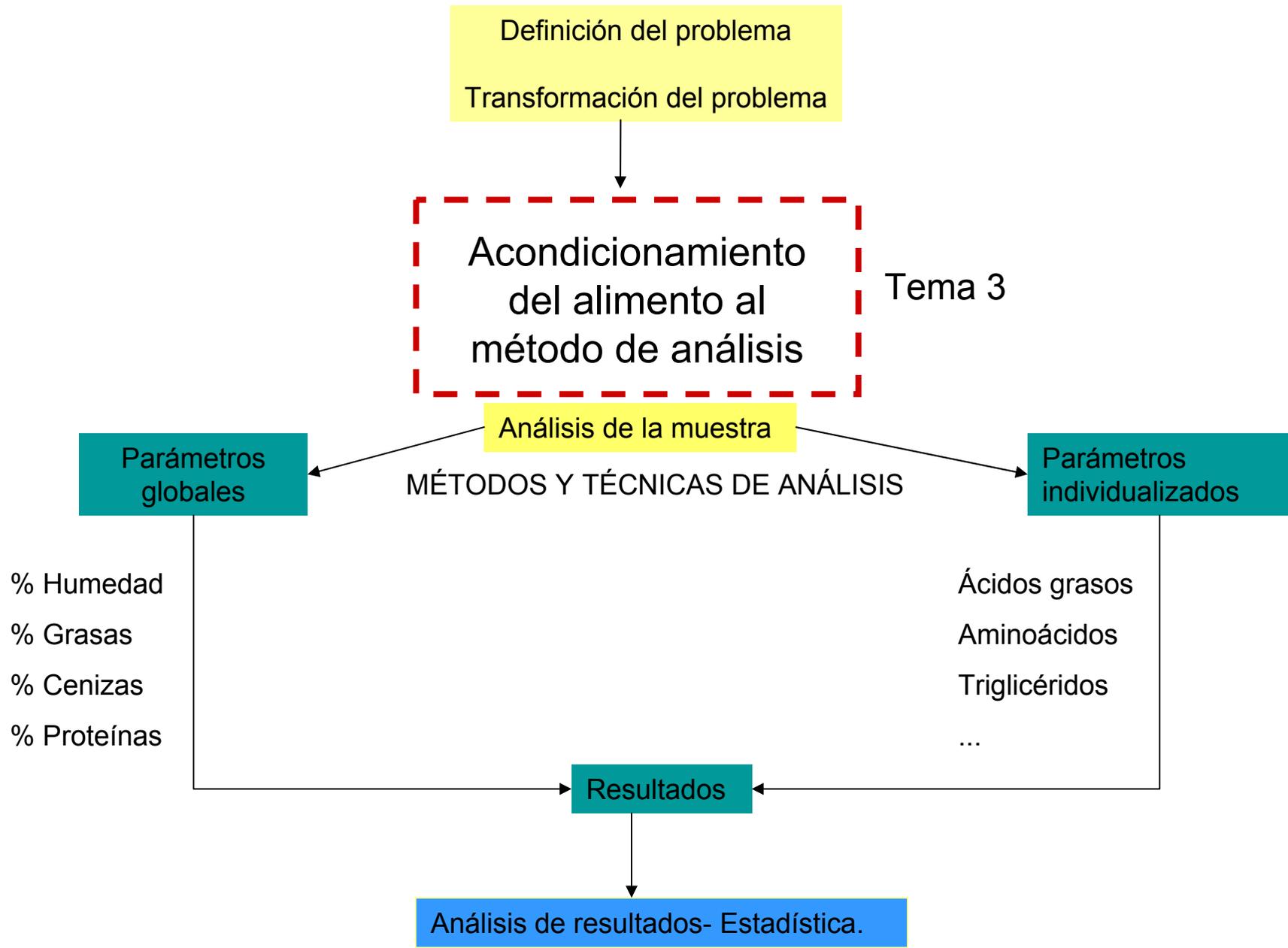
3.5.- Triturado de muestras

3.6.- Mezclado de muestras

3.7.- Preparación de la muestra

3.8.- Etapas en un análisis de alimentos. Errores.

3.1.- Procedimiento global de análisis



3.2.- Muestra

Conceptos importantes:

Muestra: porción pequeña seleccionada para su examen, de una cantidad de material o alimento que es mucho mayor.

Características:

Su composición debe reflejar lo mejor posible una porción representativa de todo el material.

Dentro de la muestra se hayan distribuidos constituyentes, es decir, las sustancias que trataremos de determinar. Según el porcentaje de éstos en la muestra, hablamos de:

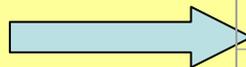
- Constituyentes principales: > al 1% del total.
- Constituyentes secundarios : (0'1 – 1) % del total.
- A nivel traza: < al 0'1% del total.
- Ultratrazas: a nivel de ppm. (mg/kg)



Tipos de muestra:

•Según el tamaño de la muestra:

- macroscópica,
- semimacroscópica,
- microscópica,
- submicroscópica o
- ultramicroscópica



Método	Peso de muestra (mg)	Volumen de muestra (ml)
Macroanálisis	> 100	> 10
Semimicroanálisis	10 – 100	1 – 10
Microanálisis	1 – 10	0'1 – 1
Ultramicroanálisis	< 1	< 0'1

Alimentos como materiales heterogéneos



Diferentes texturas, estructuras, viscosidades, presencia de fases inmiscibles y materia higroscópica e hidrofóbica

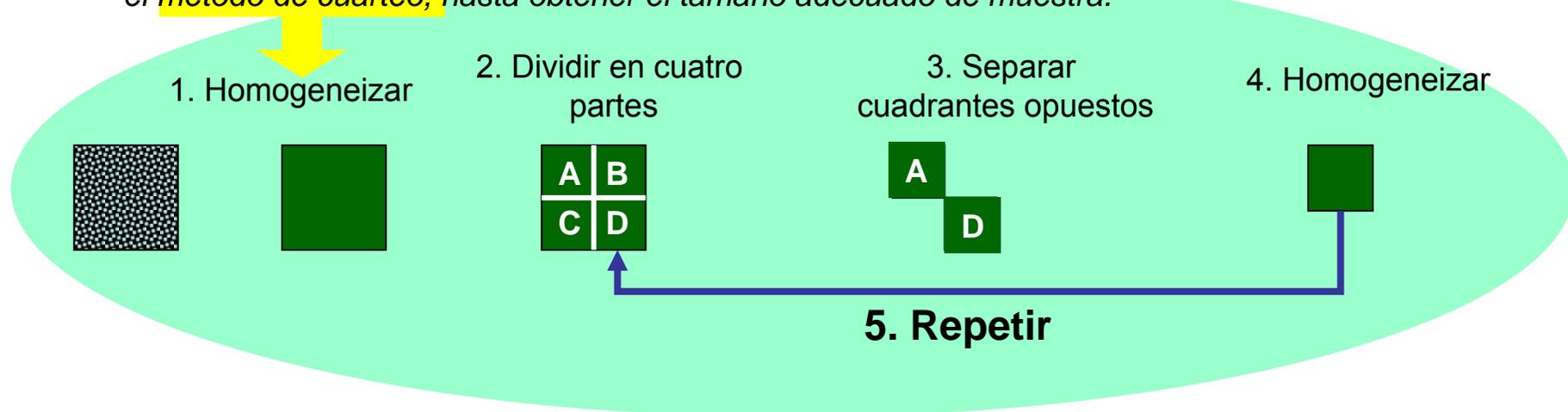
3.3.- Muestreo o sampling y homogeneización:

Proceso por el cual se obtiene una muestra representativa del material a analizar

A menudo ésta es la mayor fuente de error de todo el procedimiento analítico.

Conceptos:

- Lote: material completo del que se toman las muestras. Ej.: Cajas de un camión.
- Muestra Bruta: se obtiene del lote para análisis o almacenamiento. Suele seleccionarse de modo que sea representativa del lote y su elección es crítica para realizar un análisis válido. De la muestra bruta se toma una muestra de laboratorio.
- Muestra de laboratorio: más reducida. Debe tener exactamente la misma composición de la muestra bruta. Para realizar los análisis individuales se emplea alicuotas o porciones de prueba de la muestra de laboratorio.
- Muestra contractual: es la muestra representativa de todo el lote, es la que se utiliza para el análisis del alimento y se obtiene por reducción de la muestra bruta, usualmente usando el **método de cuarteo**, hasta obtener el tamaño adecuado de muestra.



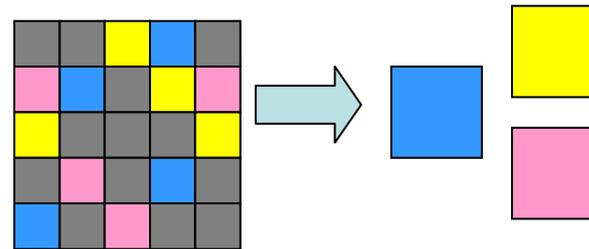
Dificultades del muestreo:

Homogénea

- Situación más fácil. Una vez obtenida, ésta se divide en porciones, y aleatoriamente se analizan distintas porciones.

Resultados más precisos: si se mezclan "n" porciones, y se realizan "n" análisis de los grupos mezclados.

Muestra

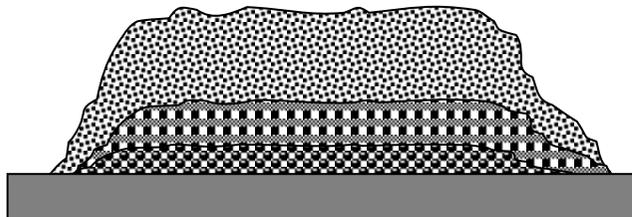


Heterogénea

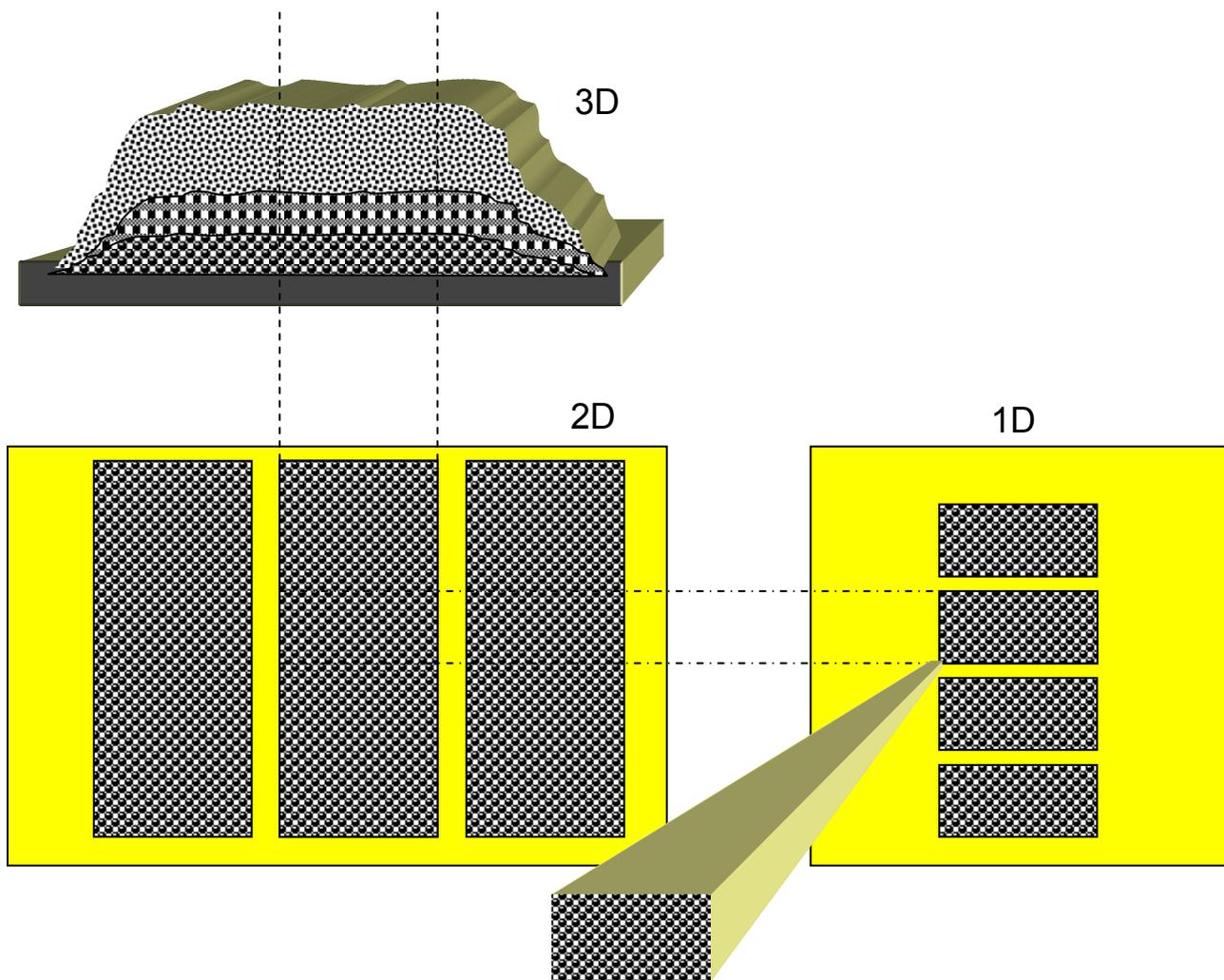


Muchos problemas para tener muestra representativa

- Mejor: tomar varias muestras de cada uno de los estratos, y de cada una de ellas tomamos otro par, se mezclan y así se obtiene la muestra representativa para el análisis.



Muestreo por reducción de la dimensionalidad



Se repite tantas veces como sea necesario

El mejor método de muestreo depende de:

1. ¿Qué tipo de información se quiere obtener?
2. ¿De qué recursos se dispone?
3. La muestra ¿es accesible?
4. La muestra ¿es heterogénea?
5. Si es así, la información ¿varía por estratos, es general o localizada?
6. La variación ¿es temporal? ¿se trata de un alimento perecedero?

Ejemplo de complejidad:

Guisantes

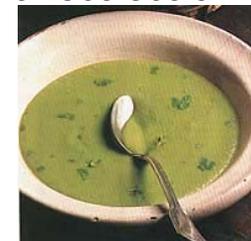


Las variables incluyen:

1. Distribución en función del tamaño
2. Posición de los mismos en sus vainas
3. Genética
4. Cultivo
5. Tipo de plantación
6. Eficiencia de polinización
7. Lluvia
8. Tipo de suelo
9. Cosechas previas
10. Fertilización del suelo
11. Grado de madurez
12. Enfermedades o plagas sufridas
13. Condiciones de almacenamiento desde la recolección

Cuestiones adicionales

1. ¿Se van a cocinar los guisantes?
2. ¿Durante cuánto tiempo?
3. ¿Se tiene que certificar el muestreo?



Muestreo de ingredientes sólidos

1. En sacos

Se debe de muestrear de cada saco de 500 a 1000g.

Si el lote es de uno a diez sacos, se deben de muestrear todos. si el lote es mayor a diez, se debe por lo menos el 2% del total del lote.

El muestreo de sacos puede hacerse mediante muestreadores especiales para este fin.



2. A granel

Cuando la materia prima se encuentra a granel dentro de bodegas rectangulares, vagones o camiones, se tomarán muestras a diferentes niveles con muestreadores adecuados y en varios puntos de acuerdo a la capacidad del transporte o bodega:

Capacidad de vagón o bodega	Número de puntos a muestrear
1-15 toneladas	5
15-30 toneladas	9
30-50 toneladas	11



3. Sólido en fragmentos o partículas

Si las muestras consisten en lotes discretos se toman cogiendo una selección aleatoria de dichos lotes.

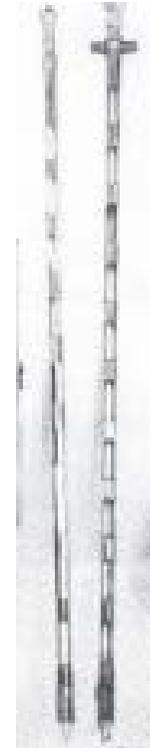
4. Sólido en forma compacta

Tomar trozos representativos de las muestras. Del interior y del exterior.

¿Cuándo se muestrea? ¿De dónde?

LIQUIDOS

- **Homogéneos:** se toman aleatoriamente distintas muestras.
Se realiza de contenedores 5 min después de iniciarse la descarga
Si se hace de paquetes, se introduce una sonda en diagonal
- **Con materiales en suspensión:** se pueden tomar muestras a distintas profundidades manteniendo en constante agitación el conjunto.



Se puede utilizar una sonda llamada “ladrón toma muestras”, la cual se sumerge a la profundidad que se desee y se abre para recoger la muestra. De esta forma se pueden obtener muestras a distintas profundidades, y por mezcla de todas ellas obtener una muestra representativa, ya que a veces es difícil la agitación

MUESTRAS GASEOSAS:

- Gas libre en gran cantidad: llenar un tubo con el gas con desplazamiento del aire que en principio contienen estos recipientes, que después se cierran por medio de llaves o sellando sus extremos.

POCO FRECUENTE EN ALIMENTOS

3.4.- Conservación y envío de muestras



Tipo de Ingrediente	Método de Conservación	Tipo de Embalaje	Cantidad
Seco	Temperatura ambiente	Bolsa de plástico	250-500 g
Líquido	Temperatura ambiente	Frasco de plástico	1000 ml
Forraje fresco	Deshidratación	Bolsa de papel	1000 g
Forraje seco	Temperatura ambiente	Bolsa de plástico	250-500 g

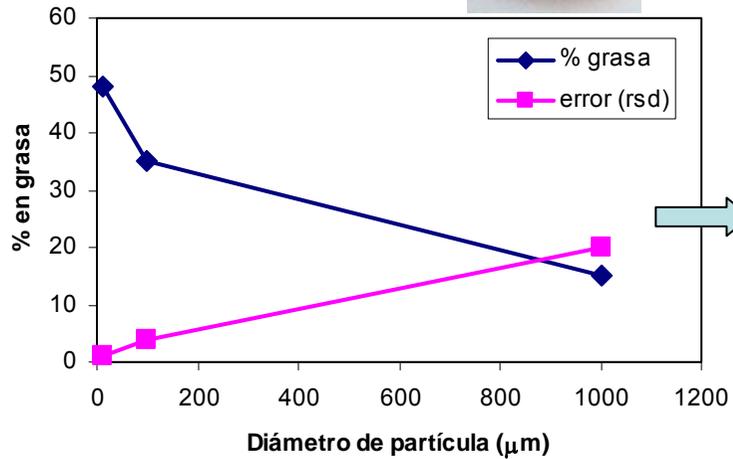


Nombre del ingrediente
Nombre del remitente
Fecha de muestreo
Análisis requeridos
Dirección y teléfono



Etiquetado, recepción y registro

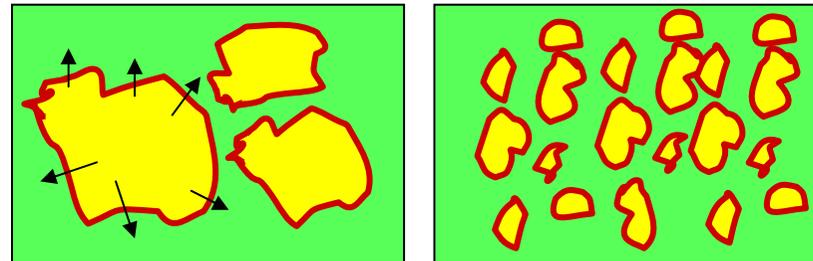
3.5.- Triturado de muestras



→ Efecto del tamaño de partícula sobre la extracción de grasa en semillas de calabaza



Triturado



Al disminuir el tamaño de partícula



1. Aumenta la relación superficie masa

2. Aumenta el nº de partículas muestreadas

Si el tamaño de partícula es demasiado pequeño se pueden formar emulsiones

3.6.- Mezclado de muestras



Alimentos que fluyen libremente
(Arroz, azúcar grueso) $\phi > 50 \mu\text{m}$



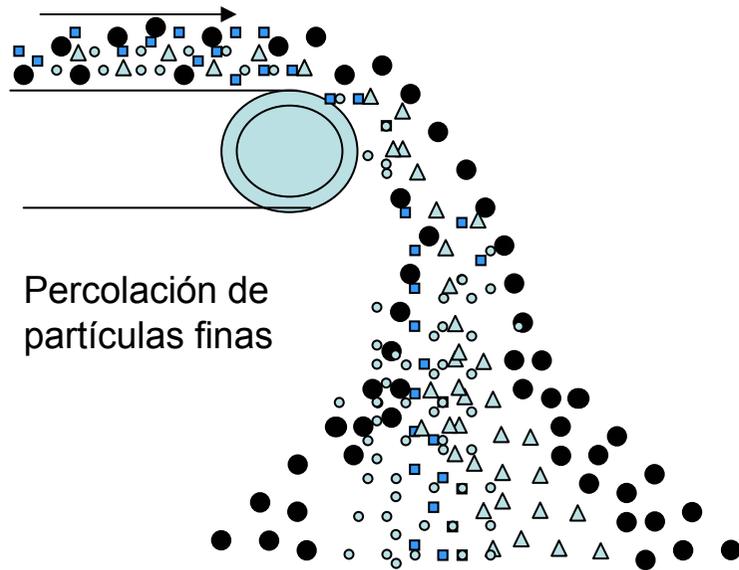
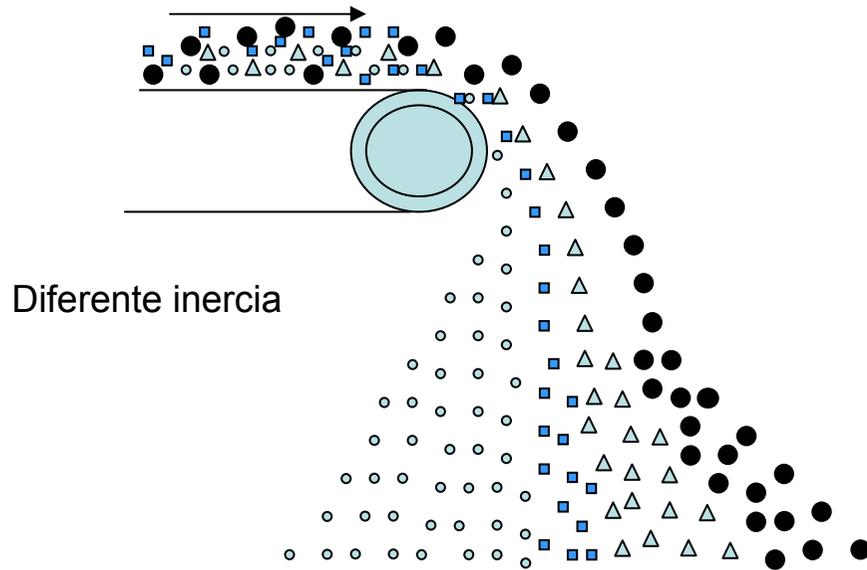
Partículas independientes



Poca adhesión a las paredes de los contenedores



Capaces de fluir lentamente



Alimentos cohesivos
(mantequilla)



Flujo errático

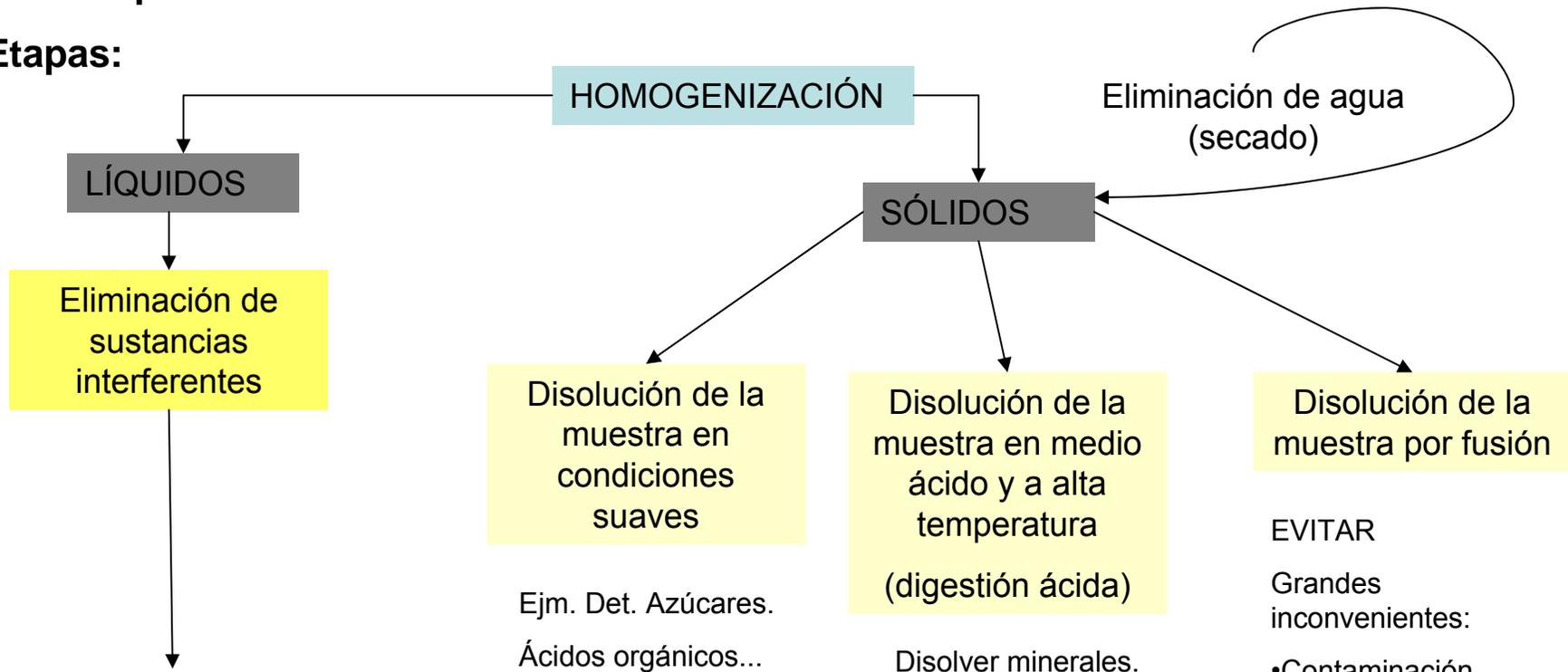


Dificultad para su mezclado
(inconveniente o ventaja)



3.7.- Preparación de muestra:

Etapas:

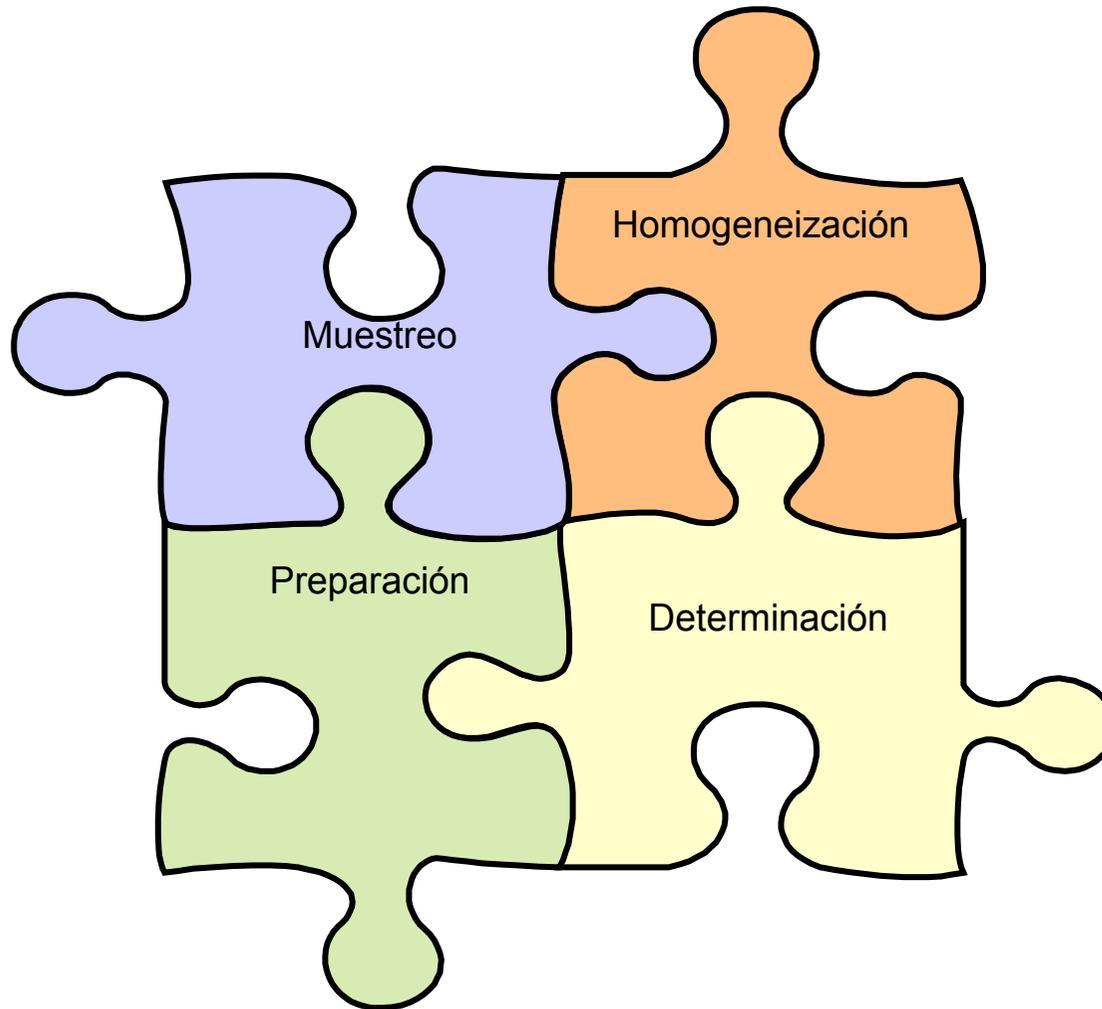


Químicamente: usando agentes enmascarantes (sustancia que reacciona con el interferente). Se consigue mediante un ajuste pH , un cambio en el estado de oxidación ...

- **Físicamente:** separándolas previamente a la determinación. Se realiza mediante precipitación, extracción , cromatografía o destilación.



3.8.- Etapas en un análisis de alimentos. Errores.



$$S_{\text{total}}^2 = S_{\text{muestreo}}^2 + S_{\text{homogeneización}}^2 + S_{\text{preparación}}^2 + S_{\text{determinación}}^2$$

- Elevado si nº pasos elevado o si error de uno de ellos elevado
- Errores en una etapa no se pueden compensar en otra
- El error total es del orden del mayor error si éste es muy elevado

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

Calculo del error muestral para la determinación de Vitamina C en un zumo de fruta

Concentración obtenida para una misma muestra (mg/l):

12,4; 12,1; 12,5; 12,8; 12,5

Media = **12,5**

$S_a = 0,3$

Concentración obtenida para varias muestras (mg/l);

12,5; 13,3; 13,1; 12,4; 13,4.

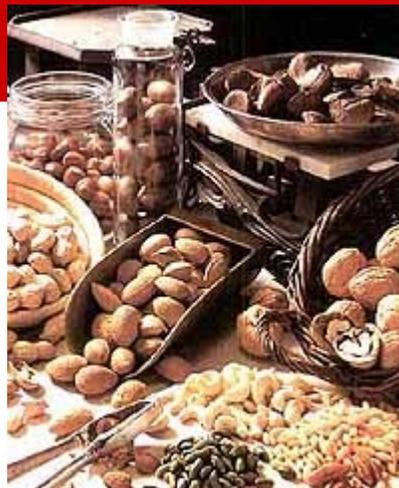
Media = **12,9**

$S_a = 0,5$

***Determinación de aflatoxinas
en anacardos***



**error de muestreo
90% del error total**



Colonia de *Aspergillus flavus* en cultivo en una placa de Petri.

Bibliografía:

- L.M.L. Nollet, Handbook of Food Analysis, Marcel Dekker, Inc., New York, 2004
- Daniel C. Harris: Análisis Químico Cuantitativo. Ed. Reverté.
- <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1453S/y1453s0f.htm>
- Métodos estándares AOAC (1990)
- WF bKwolek, EB Lilleboj, J. Assoc. Off Anal. Chem., **59**, 787, 1976
- American Chemical Society, Anal. Chem., **52**, 2242, 1980.
- International Standards Organization. Fresh Fruits and Vegetables-Sampling. ISO 874, 1980
- JA Lyn, MH Ramsey, R Wood, Analyst, **127**, 1252, 2002.

Tema 4: Métodos y Técnicas de análisis de alimentos

4.1.- Motivos de análisis de alimentos

4.2.- Propiedades de los alimentos

4.3.- Métodos de análisis. Criterios para seleccionar una técnica de análisis

4.4.- Ensayos habituales

4.4.1.- Determinación de agua

4.4.2.- Determinación de cenizas

4.4.3.- Determinación de proteínas

4.4.4.- Determinación de azúcares totales

4.4.5.- Determinación de ácidos carboxílicos

4.4.6.- Determinación de fibra total

4.5.- Métodos instrumentales de análisis

4.5.1.- Métodos espectroscópicos

4.5.2.- Métodos no espectroscópicos

4.5.3.- Métodos cromatográficos

4.1.- Motivos de análisis de alimentos

a. Regulaciones y recomendaciones gubernamentales

- i. Mantener la calidad de los alimentos
- ii. Garantizar seguridad de los alimentos
- iii. Informar sobre la composición nutricional
- iv. Facilitar la competencia limpia entre compañías
- v. Eliminar fraude económico



b. Seguridad de los alimentos

- i. Ausencia de microorganismos dañinos (Listeria, Salmonella...)
- ii. Productos tóxicos (pesticidas, herbicidas...)
- iii. Cuerpos extraños (vidrio, madera, insectos...)

c. Control de la calidad

- i. Mayor calidad posible
- ii. Poca variabilidad con el tiempo
- iii. Control de materias primas (ej. patatas y azúcares reductores)
- iv. Control del proceso de producción
- v. Control del producto final



d. Investigación y desarrollo



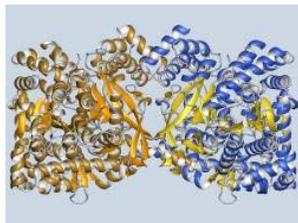
4.2.- Propiedades de los alimentos

a. Composición → Determina su seguridad, nutrición, propiedades físico-químicas, calidad, factores sensoriales

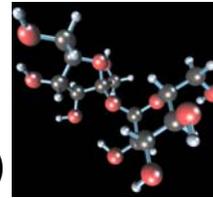
Se expresa

- Átomos específicos (C,H,O,S,N,Na...)
- Moléculas específicas (sacarosa, agua...)
- Tipos de moléculas (grasas, proteínas, hidratos de carbono...)
- Sustancias específicas (leche, almendras...)

b. Estructura

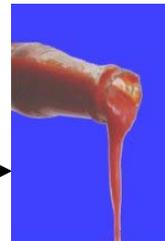


- Molecular (~ 1 – 100 nm)
- Microscópica (~ 10 nm – 100 μm)
- Macroscópica (~ > 100 μm)

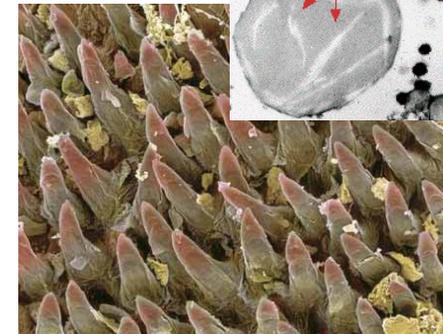


c. Propiedades físico-químicas

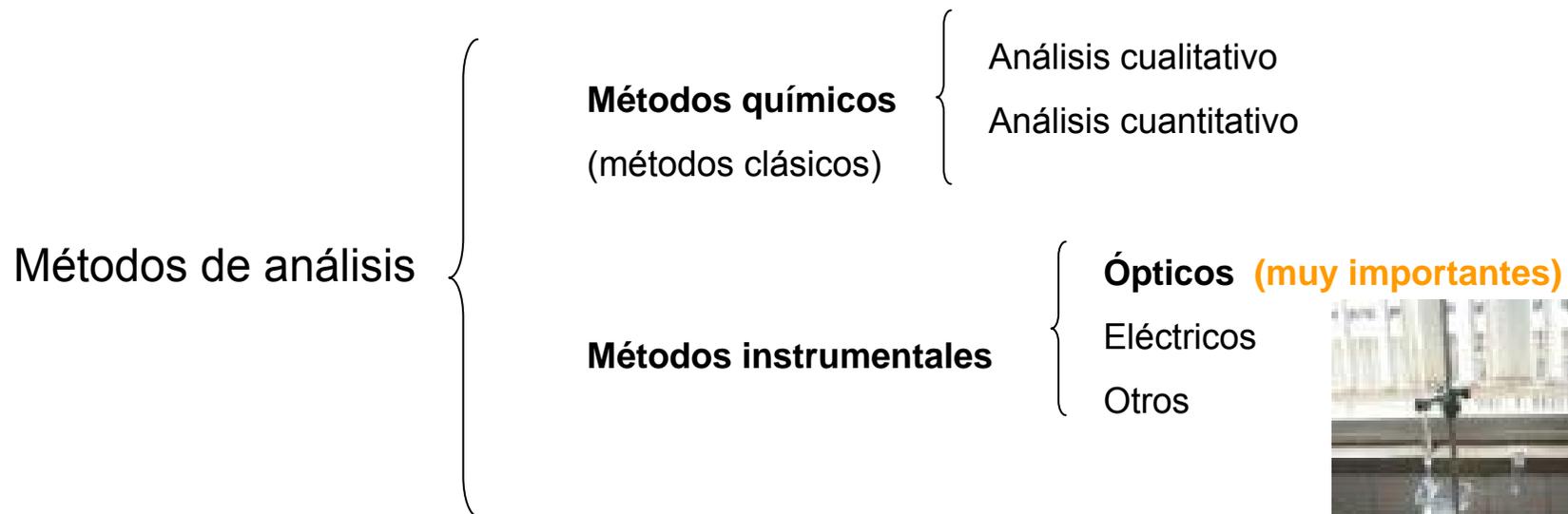
- Ópticas
- Reológicas
- Estabilidad
- Sustancias que confieren sabor



d. Propiedades organolépticas



4.3.- Métodos de análisis. Criterios para seleccionar una técnica de análisis



Métodos químicos: reacción química Ejemplo: Valoración, métodos gravimétricos

Métodos Instrumentales: métodos físicos (no hay reacción química)

Ejemplo: Medida de color con espectrofotómetro

Métodos mixtos, (Métodos físico-químicos): reacción química y una medida física. Determinación de Fe en cereales (medida espectrofotométrica del complejo formado Fe-fenantrolina)

Criterios

- a. Precisión
- b. Exactitud
- c. Simplicidad de operación
- d. Coste
- e. Velocidad
- f. Sensibilidad
- g. Especificidad
- h. Seguridad
- i. Destructiva/no destructiva
- j. On-line/off-line
- k. Aprobación oficial
- l. Sensibilidad a la matriz

4.4.- Métodos clásicos de análisis:

Son métodos sencillos que requieren de poca instrumentación y que dan información de parámetros globales de los alimentos.

4.4.1.- % humedad

¿Porqué?

- Requerimientos legales y de etiquetado
- Motivos económicos
- Estabilidad de microorganismos
- Calidad del alimento
- Procesado de alimentos

$$\% \text{agua} = \frac{m_{\text{agua}}}{m_{\text{muestra}}} \times 100$$

%H₂O de algunos alimentos

- Pepino 96%
- Leche 87%
- Yogurt 89%
- Patata 80%
- Cacahuete asado < 2%
- Aceite vegetal ~0%



El agua puede estar bajo diferentes formas:

1. Agua libre
2. Agua ocluida en los poros
3. Agua adsorbida (carbohidratos y proteínas)
4. Agua enlazada (de hidratación) Na₂ SO₄ · 10H₂O

Velocidad de crecimiento bacteriano

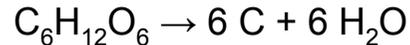
Métodos basados en la separación del agua
(Hay que procurar no modificar las características de La muestra)

1. Estufa (a 100°C durante 3h)
2. Horno MW
3. Lámpara IR
4. Vacío (disminuye p.eb.)

$$\% \text{agua} = \frac{m_{\text{inicial}} - m_{\text{final}}}{m_{\text{inicial}}} \times 100$$

Consideraciones de tipo práctico en métodos de evaporación

1. La velocidad de evaporación depende del tamaño de partícula de la muestra
2. Algunas muestras forman agregados difíciles de secar
3. Si hay sales disueltas p.eb. Agua > 100°C
4. Agua de hidratación se elimina más difícilmente que la libre
5. Algunos componentes del alimento (h.h.c.c.) se pueden descomponer a 100°C



6. Algunos componentes se evaporan (e.g., ¿%agua de vinagre?)
7. Si % agua es elevado se pueden producir proyecciones
8. Hay que usar bandejas adecuadas (Aluminio)



Ventajas e inconvenientes de métodos de evaporación

Sencillos y precisos

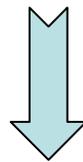
Baratos

Capacidad simultánea para analizar muchas muestras

Destructivo

No apropiado para ciertos alimentos

Lentos



✓ Métodos de destilación

✓ Método de Karl-Fisher $2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 + \text{I}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$

(Adecuado para alimentos con bajo %H₂O; café, aceite...)

✓ Métodos de producción de gas: $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{gas}) + \text{Ca}(\text{OH})_2$

✓ Métodos instrumentales



4.4.2.- % cenizas



- Requerimientos legales y de etiquetado
- Estabilidad de microorganismos
- Nutrición
- Calidad del alimento (azúcar, pollo...)
- Procesado de alimentos

Fracción sólida de alimento que queda tras eliminar el agua y la materia orgánica

Métodos basados en la calcinación
(la muestra se muele hasta que el tamaño de partícula es suficientemente pequeño, se debe Secar, representativa; 1-10 g, desengrasar)

Valores típicos

- Alimentos frescos < 5%
- Alimentos procesados hasta 12%



Porcelana

- Problemas con bases
- Rupturas si T↑ ráp.

500-600°C/24 h



$$\% \text{ Cenizas} = \frac{M_{\text{ceniza}}}{M_{\text{muestra}}} \times 100$$

Vía seca

Vía húmeda

Alimento
+
HCl, H₂SO₄ ó HClO₄



10min-pocas h a 350°C

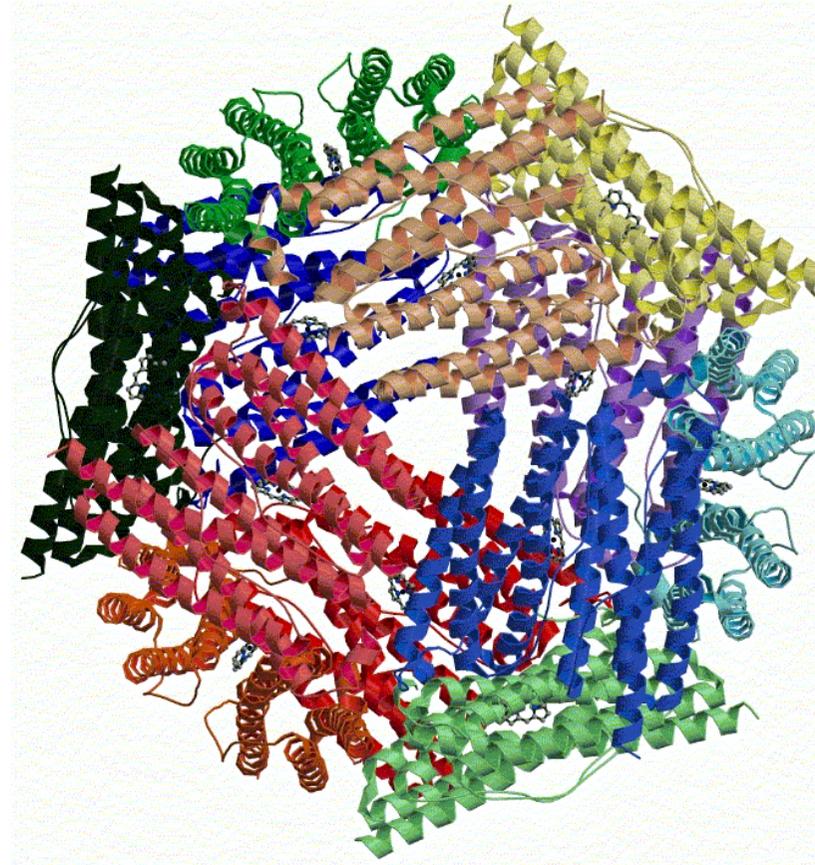


→ Análisis

Método de calcinación	Ventajas	Inconvenientes
Vía seca	Muy simple	Se necesitan elevadas temperaturas
	No se requiere atención a lo largo del proceso de calcinación	El equipamiento es caro
	Generalmente no se añade ningún reactivo que se haya que tener en cuenta posteriormente	Algunos minerales se pierden por volatilización (Hg, As, Se, P)
	Se puede calcinar un gran número de muestras	Se producen interacciones entre los minerales y el material del contenedor
	Es un método normalizado	Se puede producir adsorción de metales sobre el crisol
Vía húmeda	Se requiere temperaturas relativamente bajas	Se requieren volúmenes elevados de reactivos corrosivos
	El equipamiento es simple y barato	Los ácidos explosivos (HClO_4) requieren especiales cuidados
	La oxidación es rápida	Requiere aplicar factores de corrección y cálculos
	Se producen menos volatilizaciones de minerales	Se emiten vapores corrosivos continuamente
		Trabajar con un gran número de muestras es difícil
		El procedimiento es complejo y requiere de mucho tiempo

4.4.3.- Proteínas totales

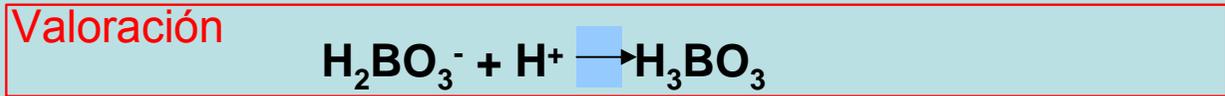
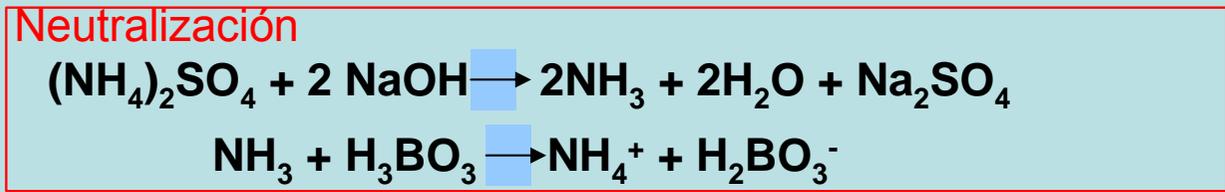
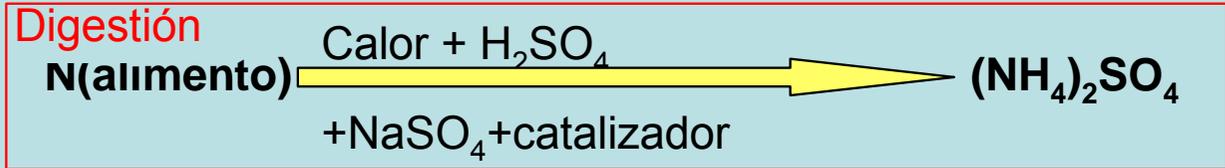
Polímeros de aminoácidos organizados en una estructura a cuatro niveles



¿Porqué es importante determinarlas?

1. Fuente de energía
2. Contienen aminoácidos que no se sintetizan por el organismo (lisina, triptófano, metionina, leucina, isoleucina y valina)
3. Determinan la textura global de algunos alimentos
4. Se usan a menudo como aditivos (emulsificantes: lecitina, espumantes, ovoalbúmina...)
5. Muchas son enzimas que aceleran procesos biológicos

Método Kjeldahl



$$\% N = C \frac{(V_s - V_b)}{m} P_M (N) \times 100$$

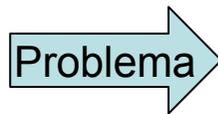
V_s y V_b : Volúmenes consumidos en la valoración de la muestra y un blanco
 C: Concentración ácido valoración, m: masa muestra

$$\% \text{Proteína} = \% \text{N} * (\text{factor de conversión}) \rightarrow 6.25$$



Factor de conversión 6.25

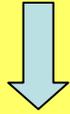
$$\left(\frac{0.16 \text{ g Nitrógeno}}{\text{g proteína}} \right)$$



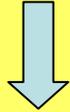
- Factores de conversión de nitrógeno a proteína en alimentos:
- 6.25: Maíz, Huevos, Guisantes; Carnes; Judías
 - 6.38: Leche
 - 5.83: Trigo; cebada; avena; centeno; mijo
 - 5.70: harina de trigo
 - 5.30: nueces

Método Biuret

Proteína + CuSO₄ + OH⁻

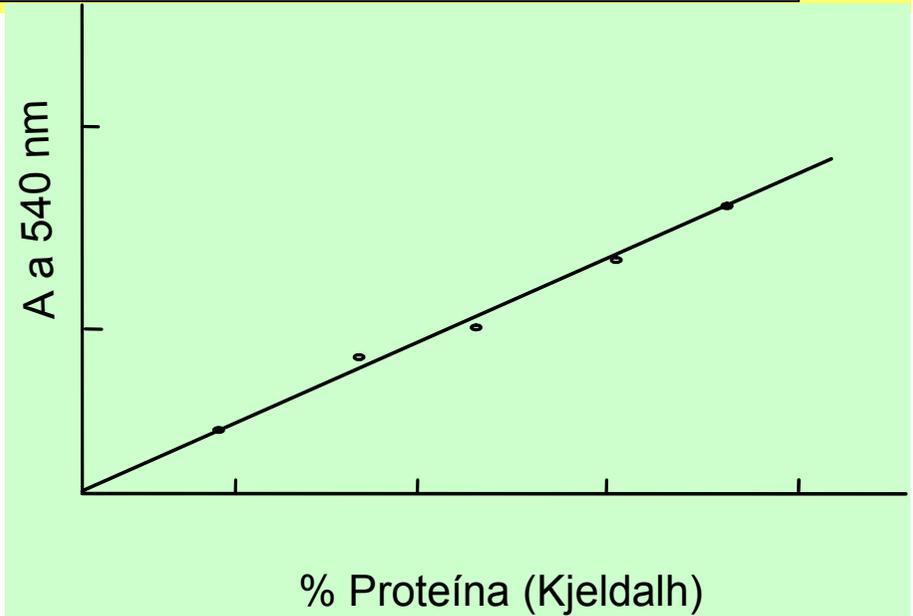
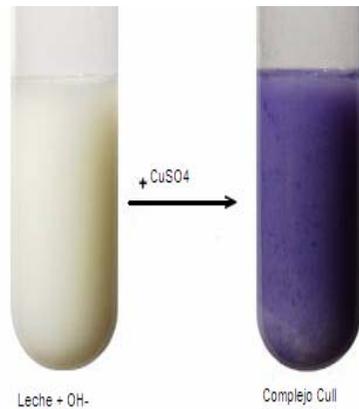
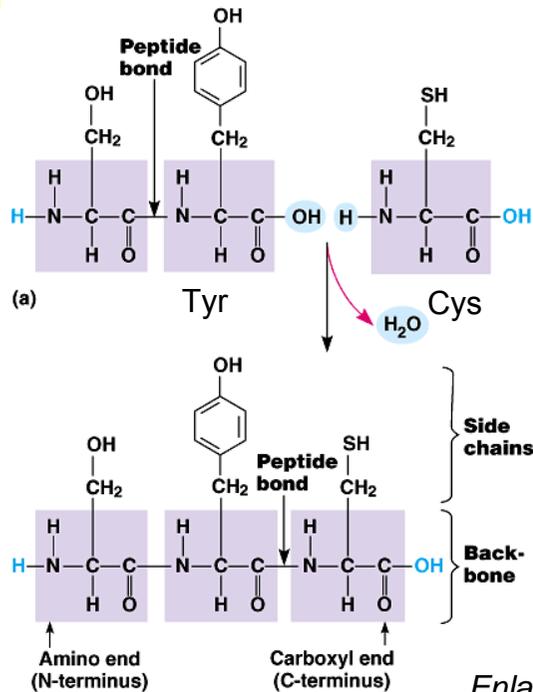
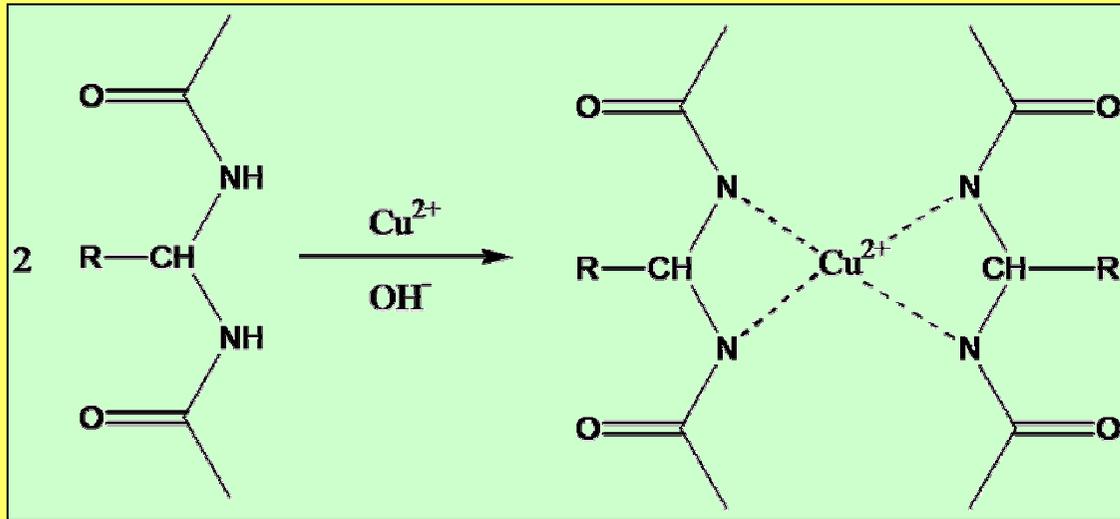


Complejo violeta



λ = 540-560 nm

Absorción molecular VIS-UV



Enlaces peptídicos: formados por deshidratación tras combinación entre el grupo carboxilo de un aminoácido y el amino del otro

Método	Ventajas	Inconvenientes
Kjeldahl	Muy utilizado	Los compuestos nitrogenados no proteicos pueden interferir
	Elevada precisión y exactitud	Formación de espuma durante la digestión
	Incluido en muchas normativas	Empleo de catalizadores tóxicos (Cu, Se, Ti ó Hg)
		Necesidad de emplear un factor de conversión
		Baja sensibilidad
Muy lento (tiempo > 2h)		
Biuret	No interferencias por aminoácidos libres	Interferencias por NH ₃ , detergentes
	No hay influencia por la composición en aminoácidos	Baja sensibilidad
	Simplicidad de operación	
	Más rápido (15-30 min)	

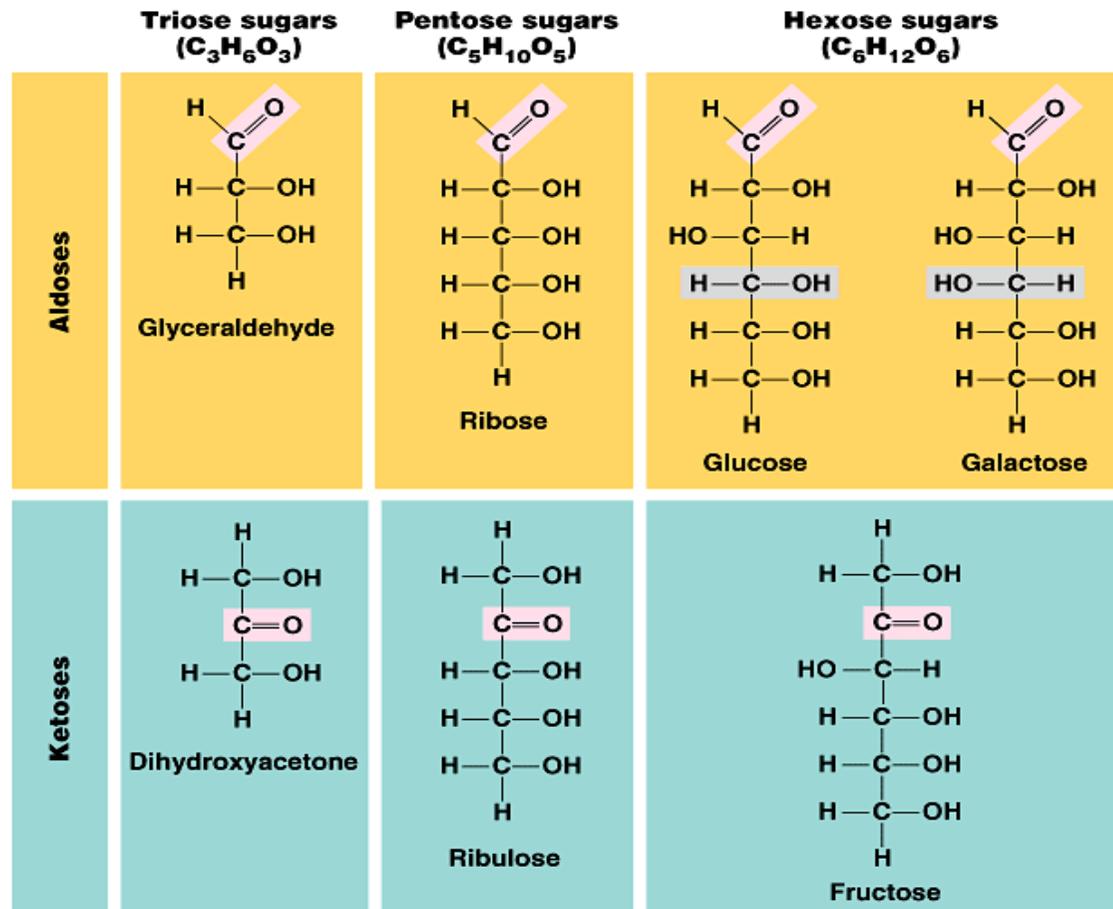
4.4.4.- Azúcares totales

¿Porqué es importante determinarlos?

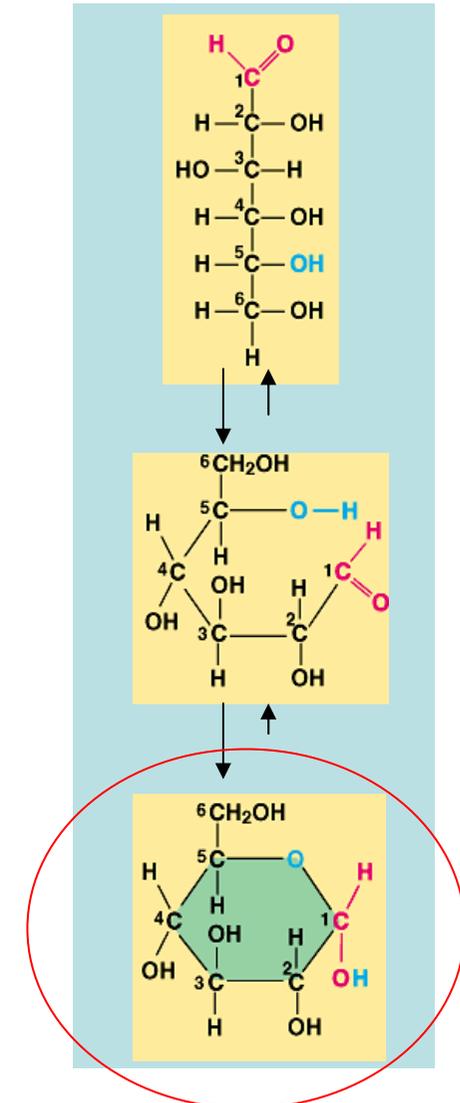
1. Regulaciones gubernamentales
2. Atributos nutricionales (información al consumidor)
3. Detección de adulteraciones (huella digital de los alimentos)
4. Influencia sobre propiedades de los alimentos
5. Cuestiones económicas
6. Procesado de alimentos



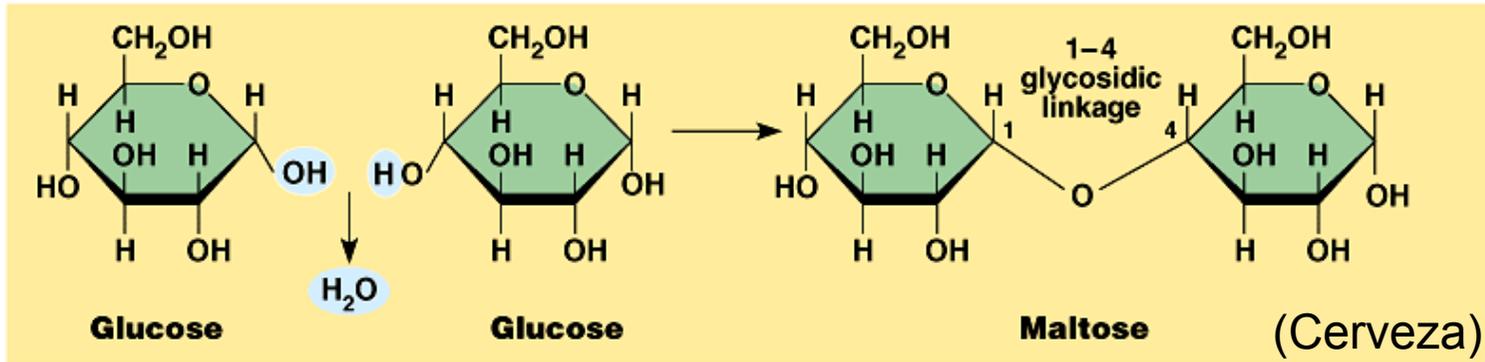
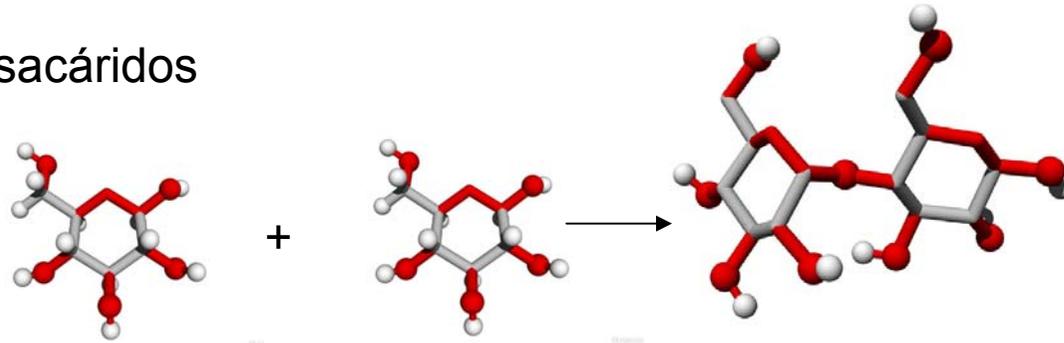
Monosacáridos



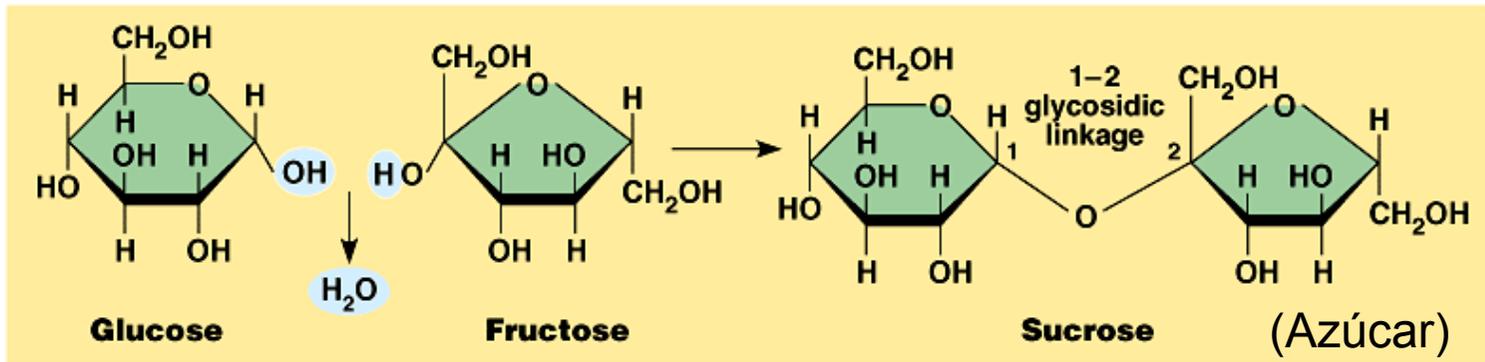
Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



oligosacáridos



(a) Dehydration synthesis of maltose



(b) Dehydration synthesis of sucrose

polisacáridos

Cloroplasto

Almidón

Amilosa
500
-2000
glucosa

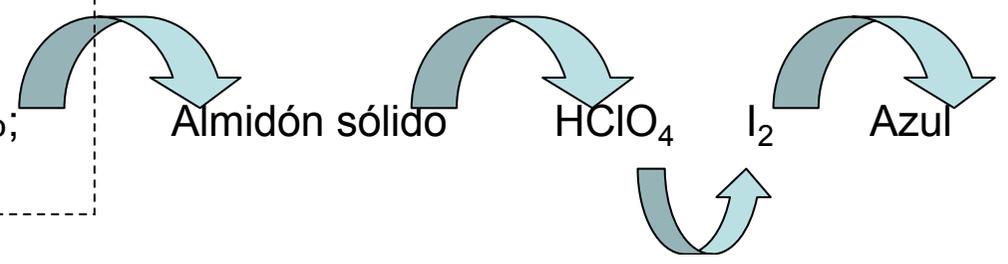
Amilopectina >10⁶
glucosa

1 μm

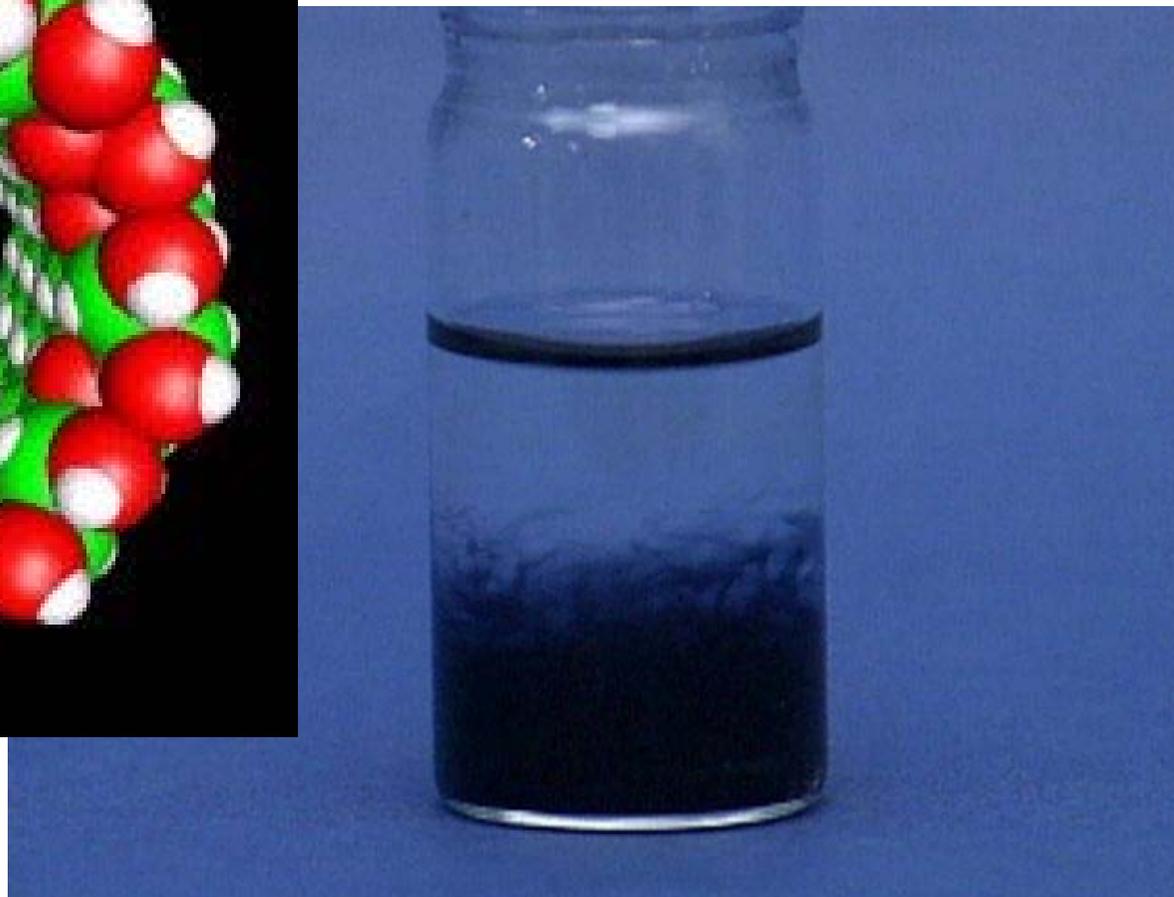
(a) Almidón

Gránulos insolubles
de almidón 3 – 60 μm

Preparación de la muestra
(Alimentos procesados)
Secado;
molienda;
disolución en agua ó EtOH 80%;
filtración o centrifugación



Complejo almidón-yodo



Fotografía de los gránulos de almidón de diferentes alimentos



Raíz
(Barra: 20 μm)



Trigo
(Barra: 5 μm)



Maíz
(Barra: 10 μm)



Avena
(Barra: 5 μm)



Patata
(Barra: 50 μm)



Arroz
(Barra: 2 μm)

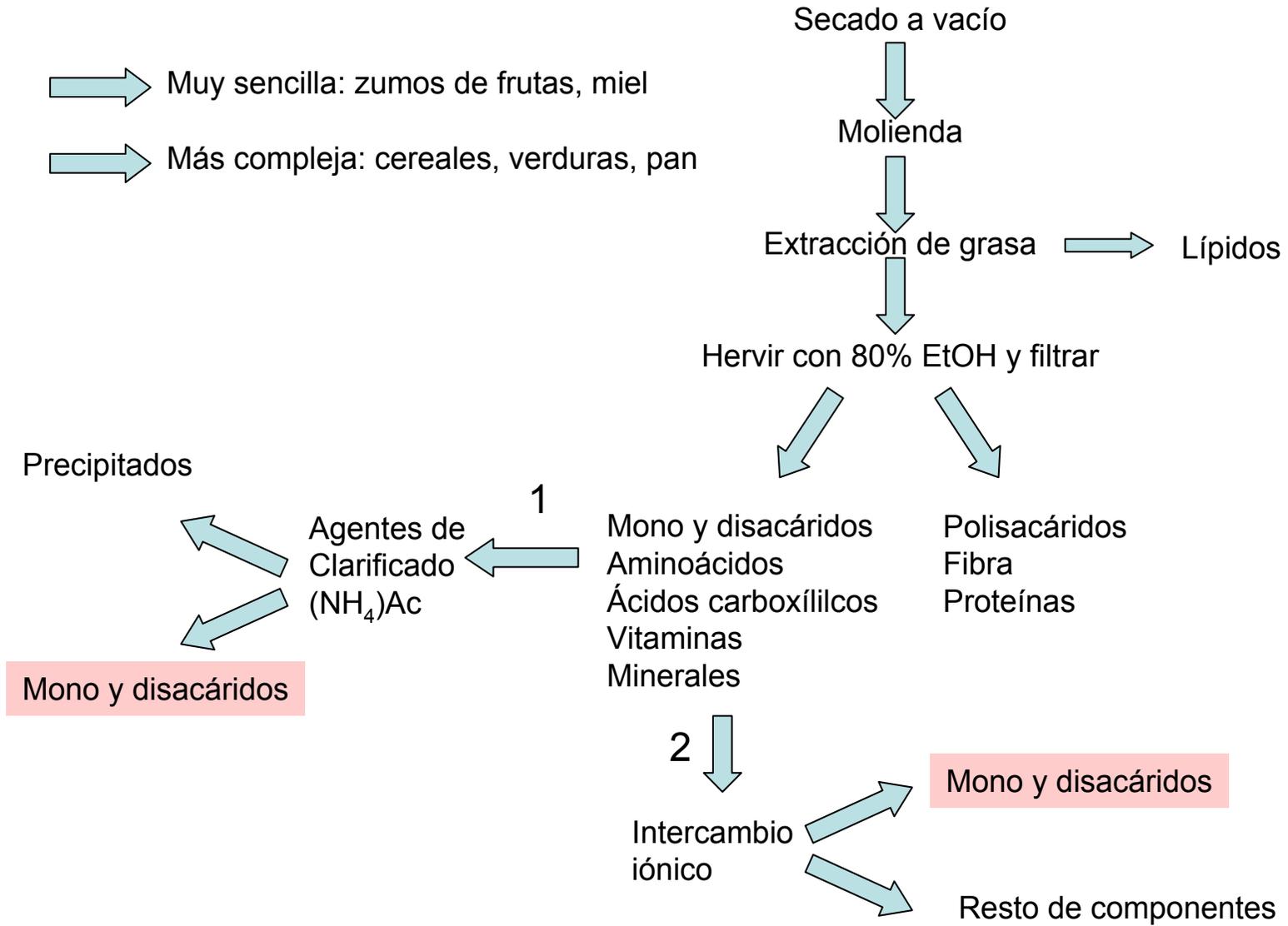


Judía
(Barra: 20 μm)

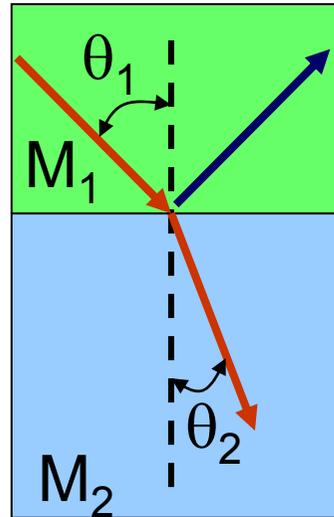
Preparación de la muestra

➡ Muy sencilla: zumos de frutas, miel

➡ Más compleja: cereales, verduras, pan



Refractometría



Ley de Snell:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

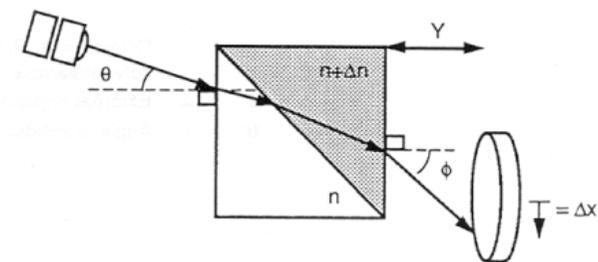
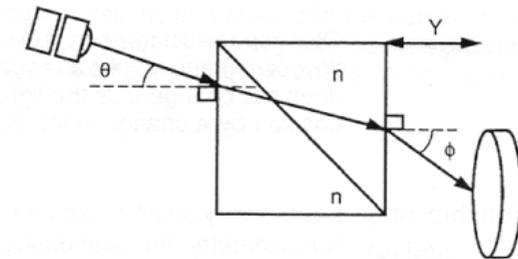
$$n_i = c/v_i$$

n : índice de refracción

c : velocidad de la luz en el vacío

v_i : velocidad de la luz en un medio "i"

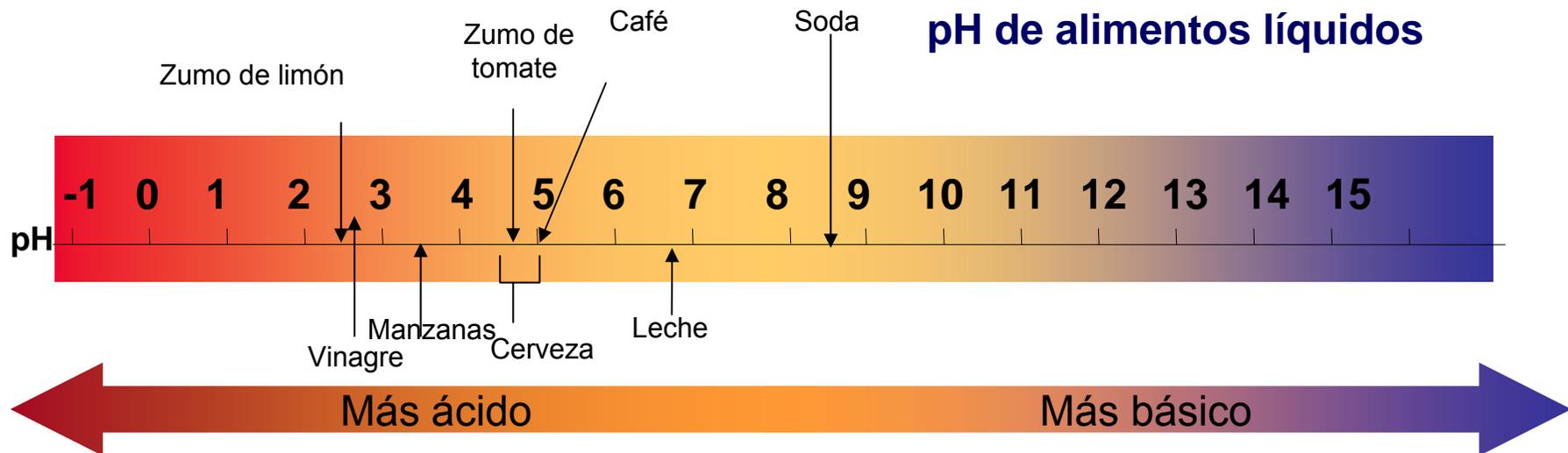
- n aumenta con la concentración de azúcar y depende de T y de λ
- Se mide a 20°C y a 589.3 nm
- Responde al contenido en azúcares totales
- Unidades: $^\circ\text{Brix}$ que corresponden a $\%w/w$ de sacarosa



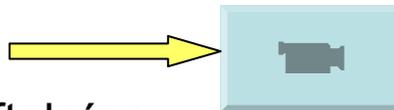
4.4.5.- Ácidos carboxílicos. Acidez total

¿Porqué es importante determinarlos?

- Normativas
- Composición de algunos alimentos
- Se usan como aditivos como conservantes
- También se usan como acidulantes
- Regulan el crecimiento de algunas bacterias (sustituyen a antibióticos)
- Contribuyen al aroma y sabor de algunos alimentos



Método volumétrico



Indicador: Fenolftaleína

Valorante: NaOH, KOH

Viraje: transparente a rosa (a pH 8.2 finaliza la valoración)

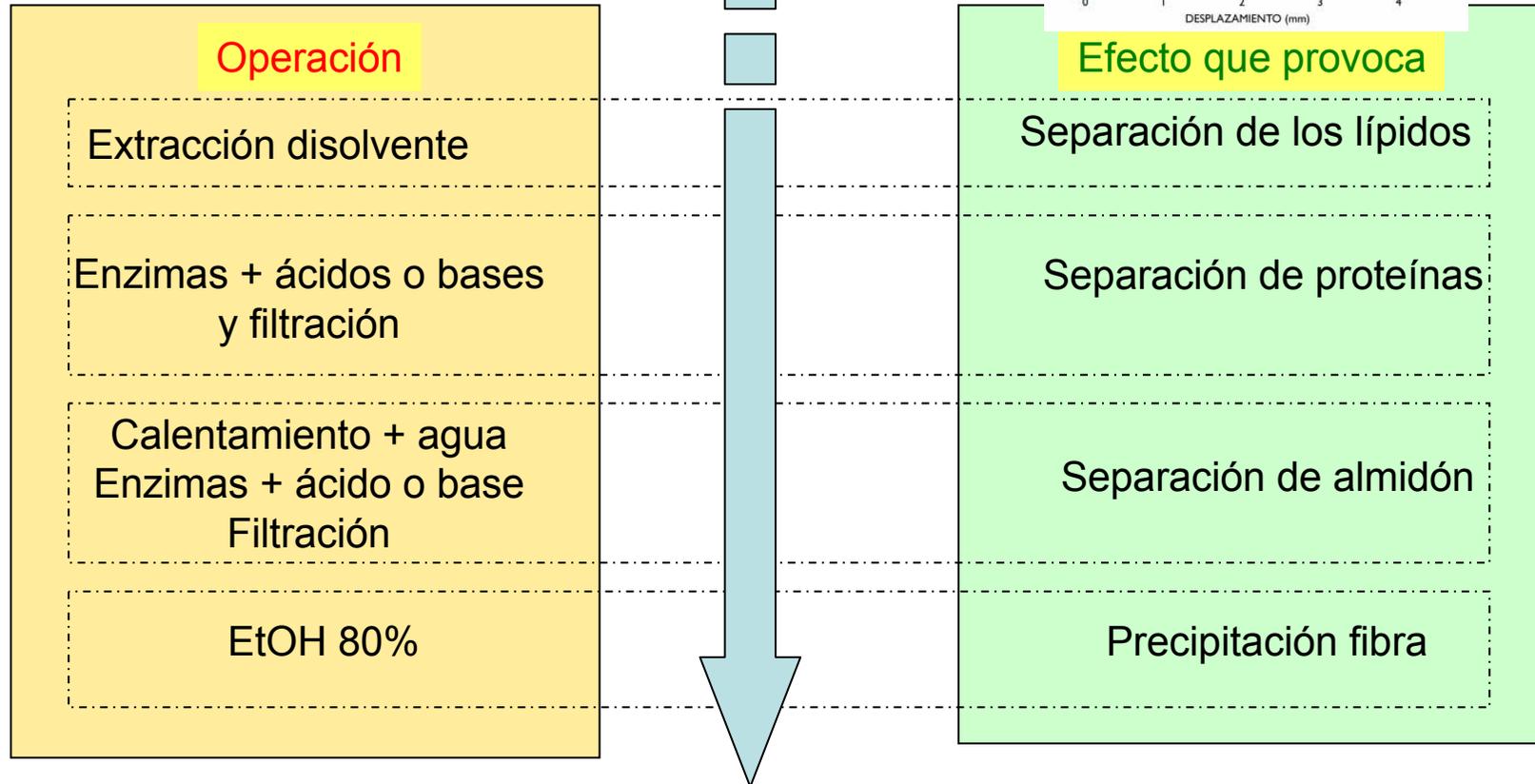
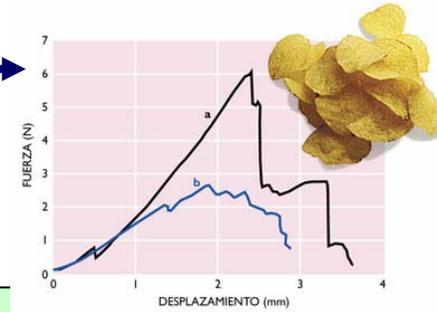
Acidez total = nº ml de NaOH 0.1M necesarios para neutralizar 100 g de alimento

4.4.6.- Fibra total

Celulosa, pectina, lignina, almidón resistente...

Preparación de la muestra

Alimento molido



Fibra

Gravimétricamente

Químicamente

Descomposición enzimática y detección

4.5.- Métodos instrumentales de análisis

4.5.1.- Métodos espectroscópicos

a) Absorción molecular VIS-UV

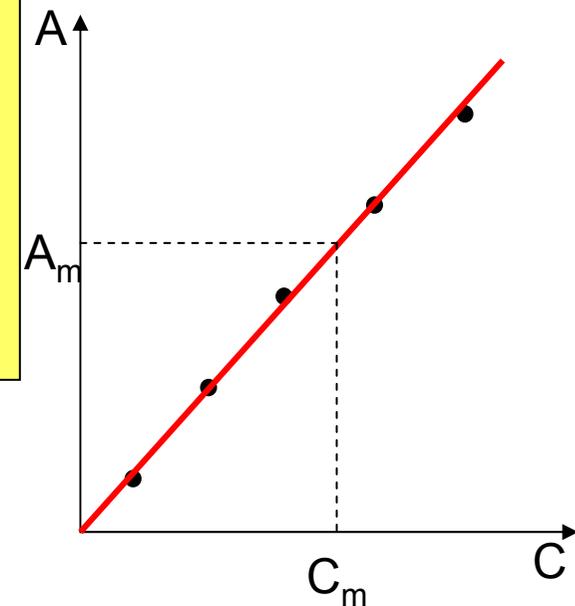
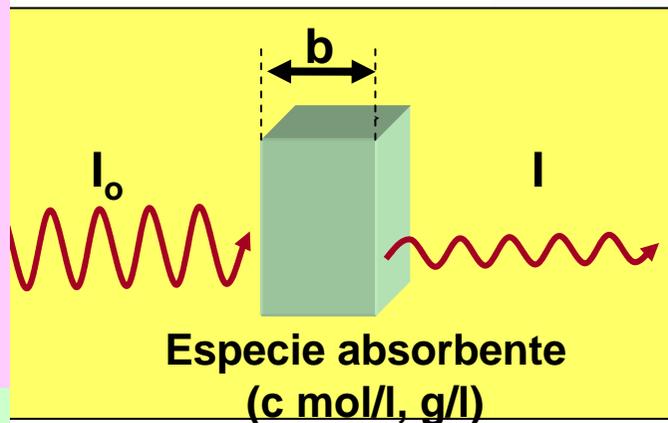
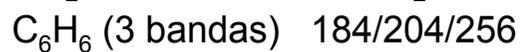
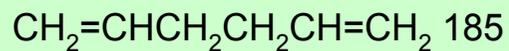
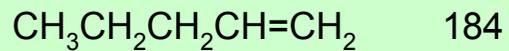
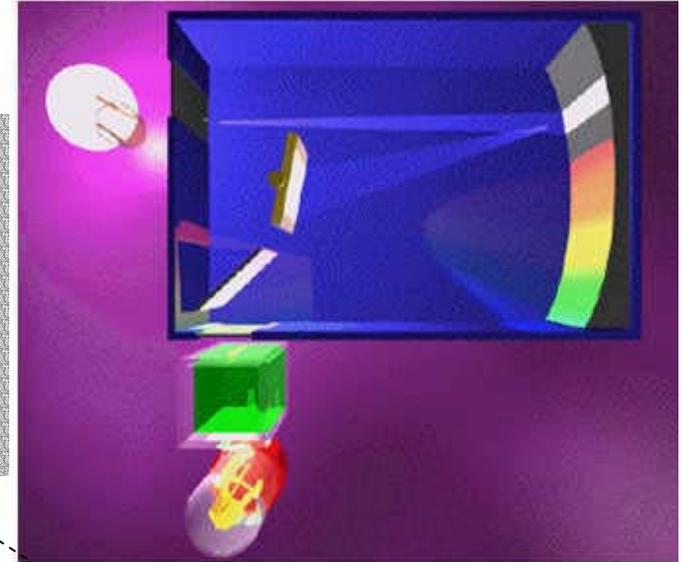
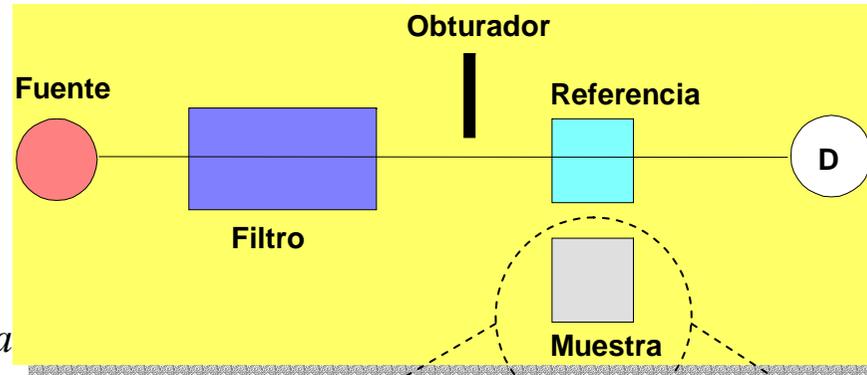
$$A = \log \frac{I_0}{I}$$

$$A = a b C$$

a: absorptividad

b: anchura cubeta

C: concentración



-Proteínas:

1. Determinación directa

Absorción por enlace peptídico (191-194 nm), cadenas aromáticas de triptófano (280 nm)

Los aa absorben fuertemente a 280 nm, por lo tanto A depende de la secuencia

2. Método Biuret

Medida a 540 nm (complejo violáceo)

Técnica menos sensible al tipo de proteína, ya que se usan enlaces peptídicos

-Azúcares:

1. Reducción del complejo entre el Cull y la neocuproina (2.9-dimetil-1,10-fenantrolina)

Los azúcares reductores reducen el complejo de Cull a complejo Cul

Medida a 457 nm

2. Reacción con el complejo arsenomolibdato/cobre.

$\text{Cu}^{2+} + \text{azúcares reductores} \rightarrow \text{Cu}^{+} + \text{Arsenomolibdato} \rightarrow \text{Azul de molibdeno}$

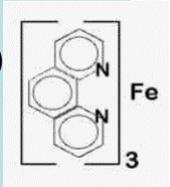
Medida a 820 nm

3. Método de fenolsulfúrico

Deshidratación del azúcar a furfural e hidroximetilfurfural con H_2SO_4

Condensación de estas sustancias con fenol para dar color amarillo-naranja

Medida a 420 nm



-Ácidos carboxílicos

Los métodos UV-VIS se emplean raramente, ya que los ácidos presentan una pobre absorción

Algunos métodos para ácidos concretos (láctico, cítrico, málico, tartárico)

La absorbancia se registra en la zona del visible en la mayoría de los casos

Ventajas técnicas VIS-UV

1. Rápidas, simples
2. Sensibles a bajas concentraciones

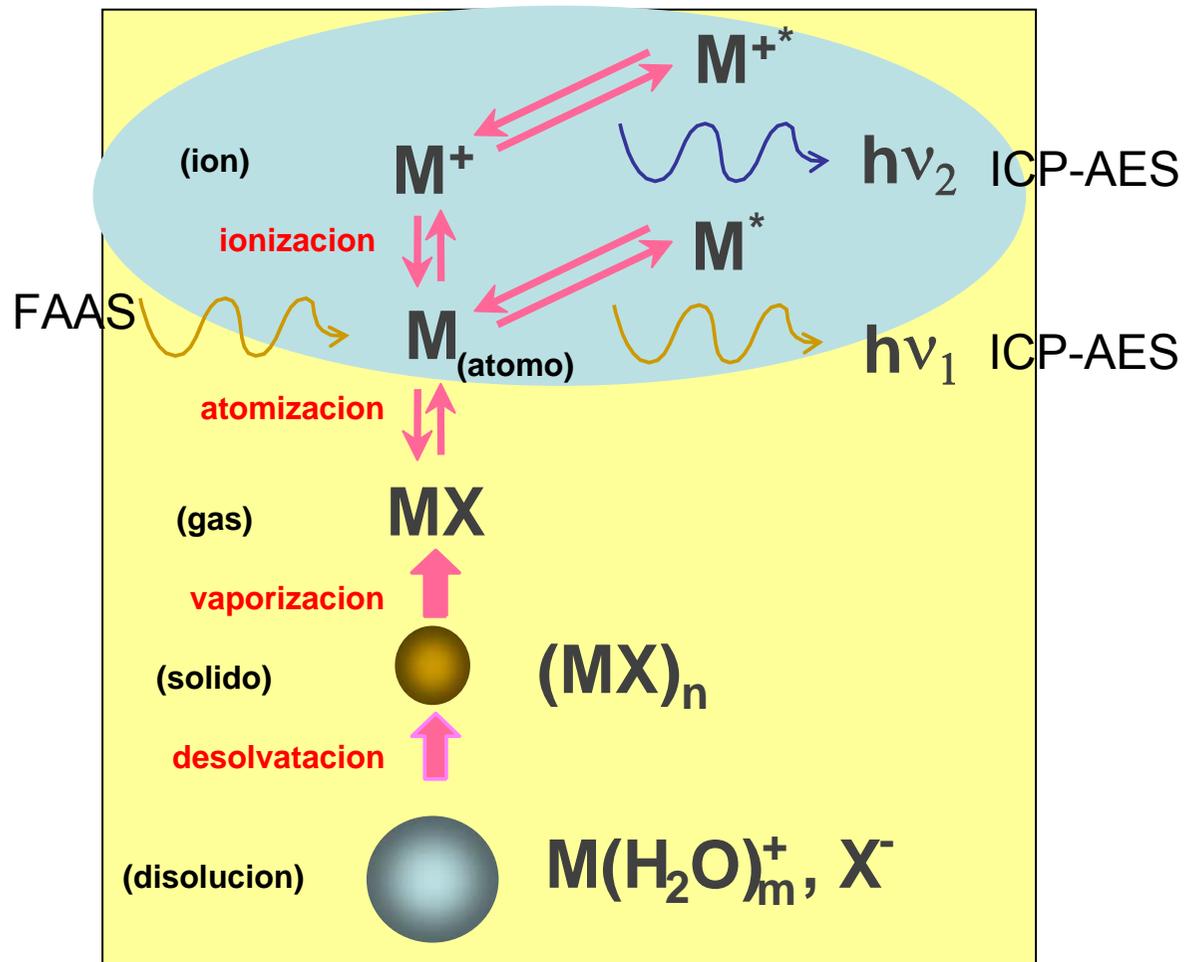
Inconvenientes

1. Ausencia de especies que absorban
 2. Ausencia de partículas
 3. En ocasiones no hay una relación lineal entre A y C
 4. Adsorción de complejos sobre las paredes de la cubeta
 5. Absorción depende de la composición de la proteína
- } preparación de la muestra compleja

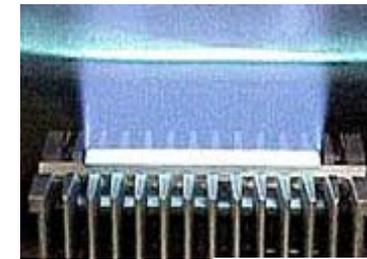
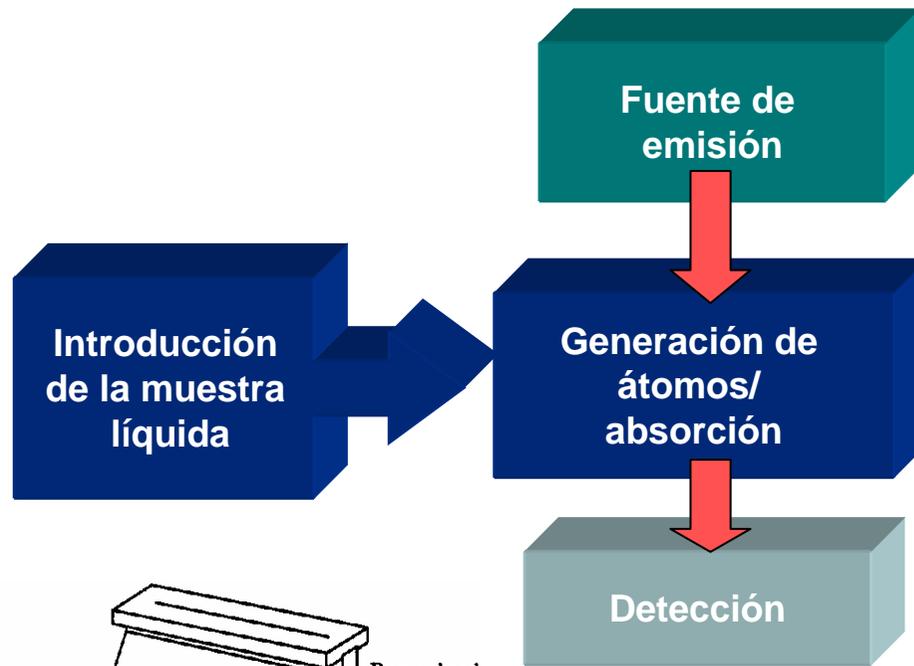
Determinación de metales

1. Elementos esenciales: Ca, Mg, K...
2. Elementos tóxicos a elevadas concentraciones: Se, Cu, Mn...
3. Elementos ausentes: Hg, As...

Espectroscopía atómica. Procesos fundamentales



a) Absorción atómica en llama (FAAS)



Photomultiplier Tube

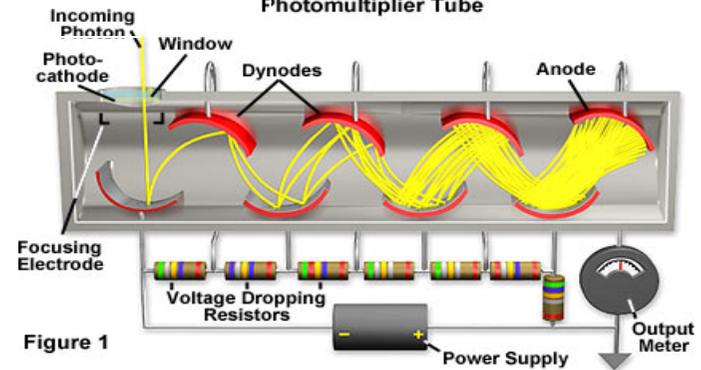
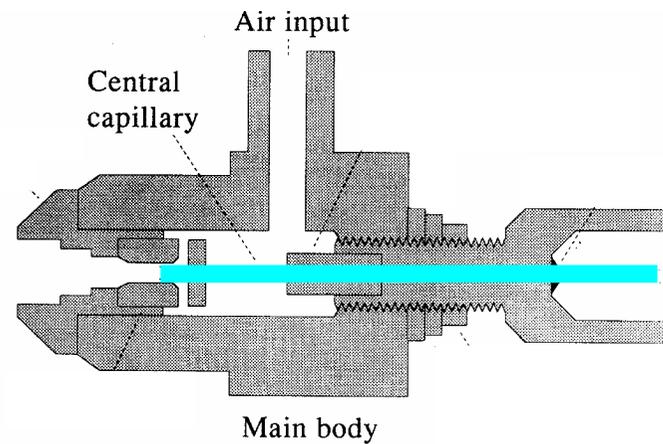
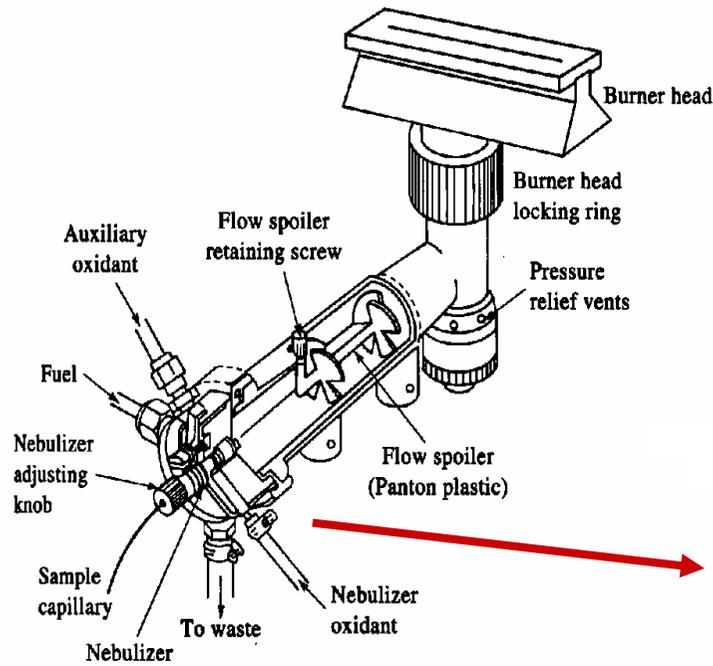


Figure 1



Determinaciones mediante FAAS

1.- Determinaciones **directas** (recta de calibrado)

2.- Determinaciones **indirectas**

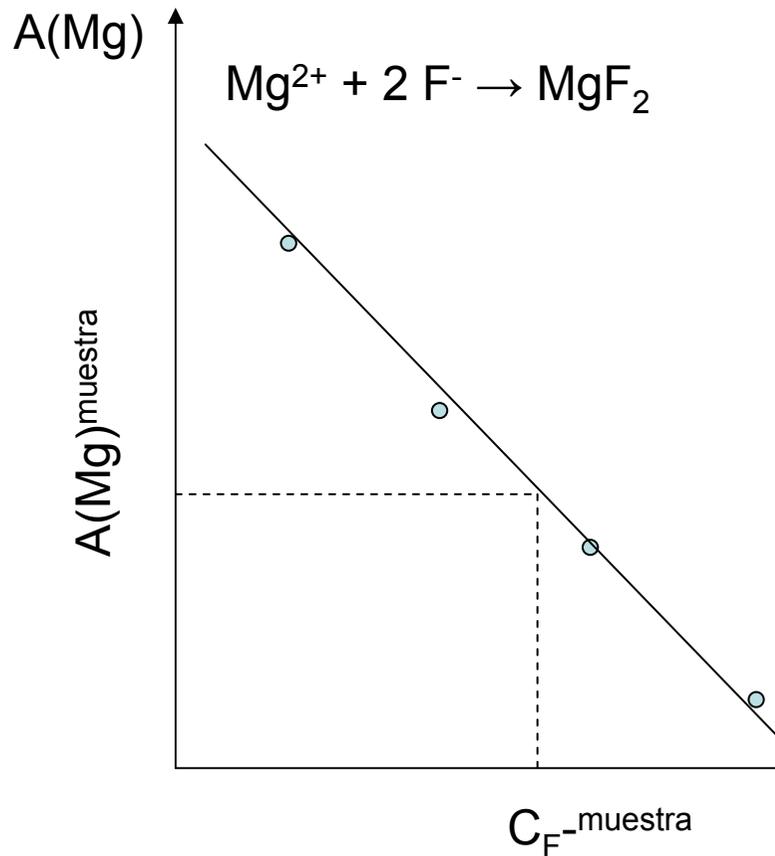
Elementos de la parte superior derecha de la tabla periódica
 $\lambda < 190 \text{ nm}$ que no se pueden detectar directamente (E_{exc})

- Basadas en efectos interferentes

Determinación de F^- (interferencia sobre Mg)

- Basadas en métodos de precipitación

Determinación de SO_4^{2-} con Ba^{2+}



Alimentos	Concentración de fluoruro (mg/kg)	Desviación Estándar	Valores extremos (mg/kg)
Carne	0,21	0,10	0,10-0,45
Carlotas	0,16	0,203	0,006-0,18
Aceite	0,05	0,02	0,04-0,05
Leche	0,06	0,006	0,057-0,074
Arroz	0,10	0,01	0,085-0,111
Harina de Maíz	0,13	0,000	0,13 (en todos los municipios estudiados)
Pasta	0,30	0,48	0,121-1,666
Pollo	0,39	0,43	0,174-1,610
Queso	0,52	0,31	0,249-1,287
Sardinas	7,48	1,90	5,191-10,455

Características analíticas de FAAS

LOD (ng/ml)

Ag (328.1)	3
Al (309.3)	30
As (193.7)	200
Ba (553.6)	20
Ca (422.7)	1
Cd (228.8)	1
Hg (253.6)	4000
Na (589.0)	5
Si (251.6)	1500
V (318.4)	500

Precisión

Precisión a corto plazo: 0.1 - 1%

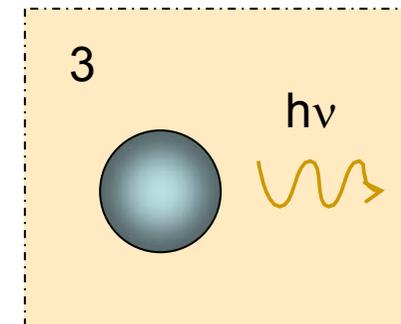
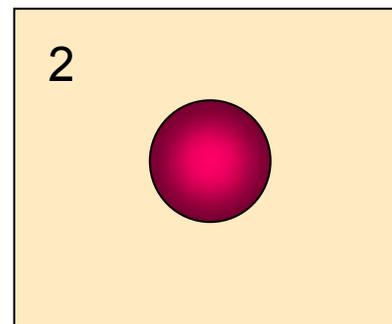
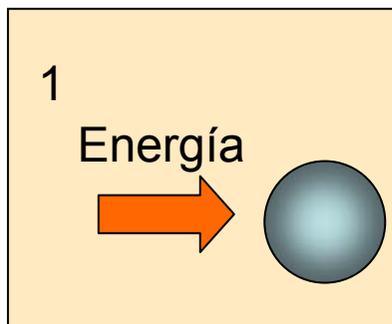
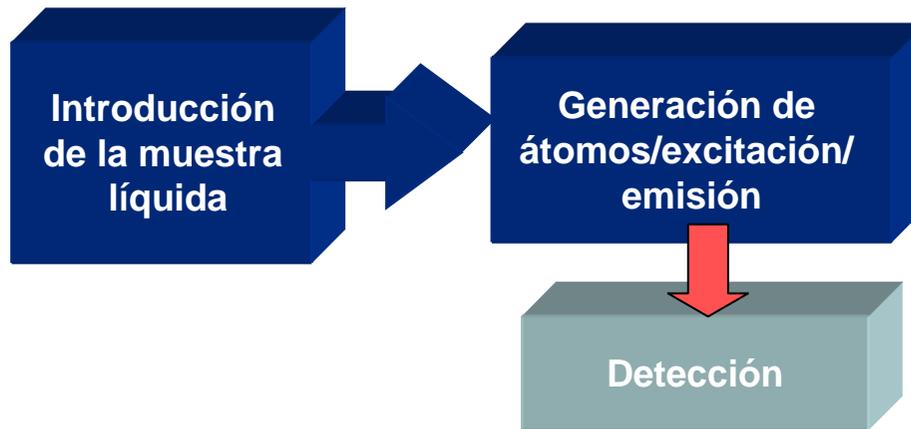
Precisión a largo plazo: < 5 - 10% (según otras fuentes)

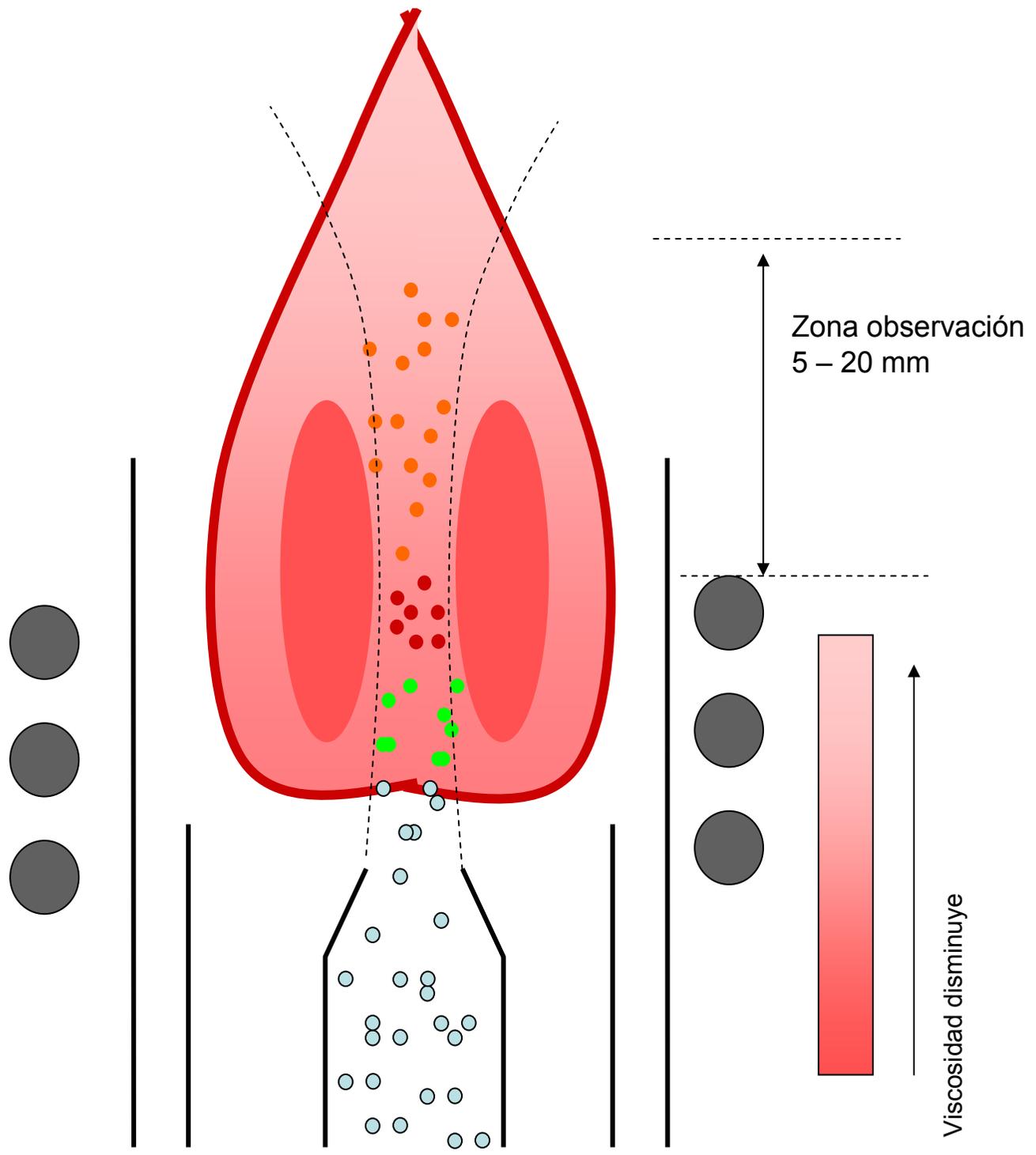
Aplicaciones

Muestras líquidas (determinaciones elementales en Alimentos, Fe, Mn, Ca, Al...)

Muestras sólidas (digestión + análisis mediante FAAS)

b) Emisión en plasma acoplado por inducción (ICP-AES)





Comparación de ICP-AES con FAAS

- ✓ Temperaturas elevadas

FAAS: 3000-4000 K
ICP: 7000-10000 K

- ✓ Tiempos de residencia

FAAS: 1 ms
ICP: 2 – 4 ms

$LOD_{ICP-AES} < LOD_{FAAS}$

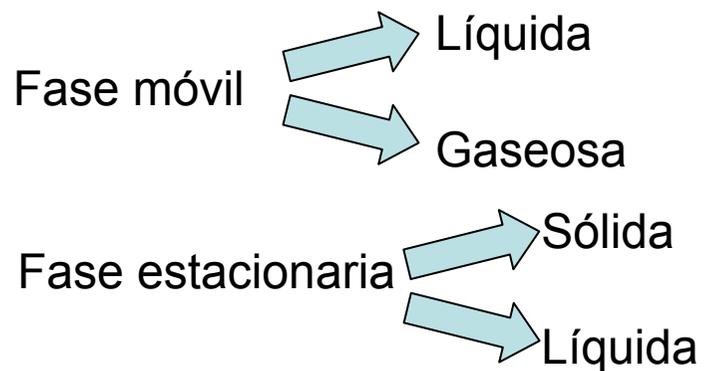
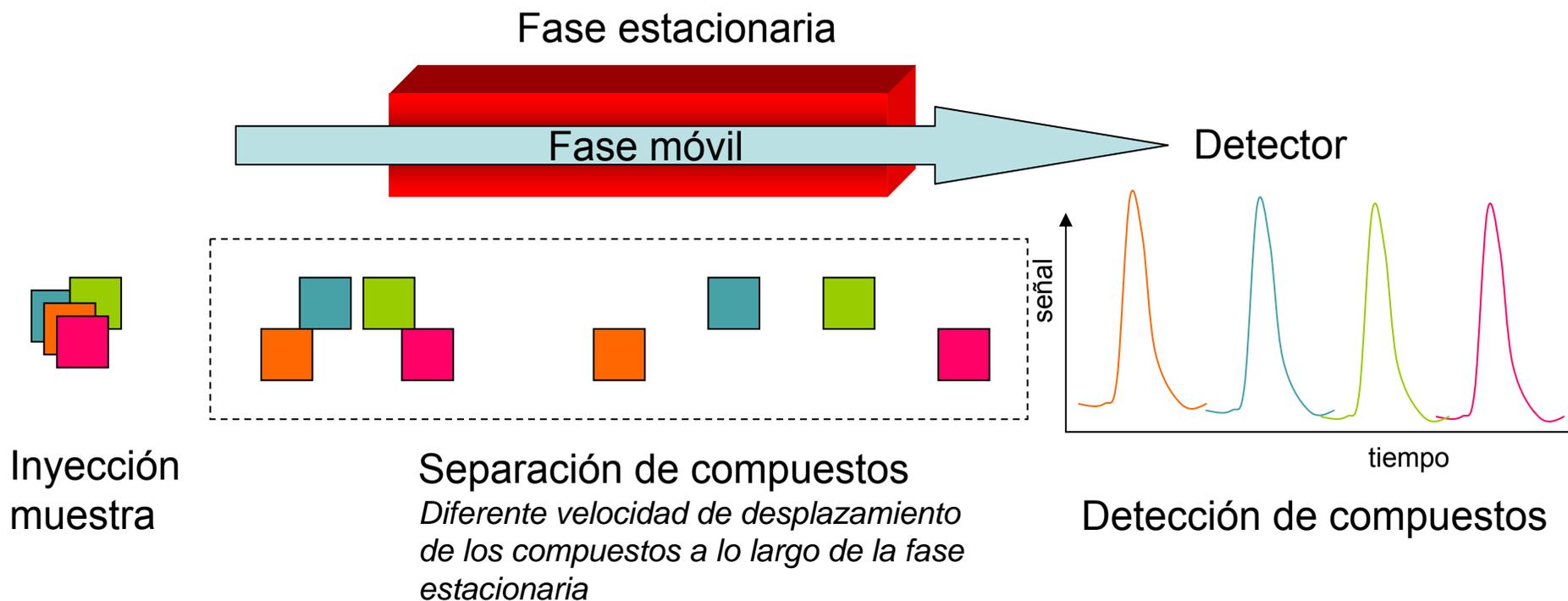
- ✓ Menores efectos de matriz (refractarios)
- ✓ Intervalo dinámico de varios órdenes de magnitud
- ✓ Precisiones muy buenas (RSD 0.1 – 1%)
- ✓ Capacidad de medida simultánea, mayor velocidad de análisis
- ✓ No fuente externa de emisión
- ✓ Espectros de emisión con más líneas que los de absorción: Mejores monocromadores
- ✓ Técnica comparativa
- ✓ Todas las etapas controladas por ordenador
- ✓ Algunos elementos no se pueden detectar
 - Elementos introducidos externamente (H, O, Ar, C)
 - Elementos no excitables (F, Cl, gases nobles)
 - Elementos sintéticos (bajos tiempos de vida)

1. *Identificación de la región de origen de vinos mediante la determinación de la concentración de tierras raras*

2. *Determinación de metales tóxicos en frutos secos*

3. *Determinación de la concentración de hierro en un vino tinto*

4.5.3.- Métodos cromatográficos



Es aplicable a cualquier mezcla soluble o volátil. La elección de una técnica cromatográfica u otra dependerá de:

- Naturaleza y cantidad de muestra
- Objeto de la separación
- Limitaciones de tiempo y equipo

Distribución de los solutos entre la fase móvil y estacionaria

La separación cromatográfica se basa en la diferente tendencia de los solutos a ser retenidos en la fase estacionaria en relación con su tendencia a permanecer en la fase móvil.

Esta distribución desigual de solutos se rige por el equilibrio heterogéneo que se establece entre las dos fases.

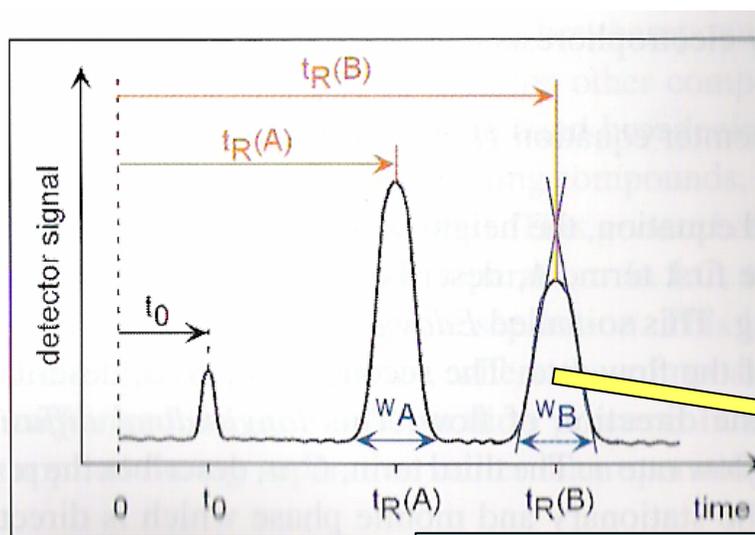
$$K_D = \frac{(C_{\text{compuesto "A"}})_{\text{fase estacionaria}}}{(C_{\text{compuesto "A"}})_{\text{fase móvil}}}$$

La distribución del soluto entre ambas fases se debe a diferentes fenómenos físico-químicos que dependen de la naturaleza del soluto y de las fases. De ahí derivan los diferentes tipos de cromatografía

K_D : Relación o coeficiente de reparto

Cromatograma

Es la representación de la respuesta del sistema de detección (señal) en función del tiempo, volumen de eluyente o distancia en el lecho cromatográfico.



Tiempo de retención (t_R)- tiempo que tarda en eluir un soluto de la columna.

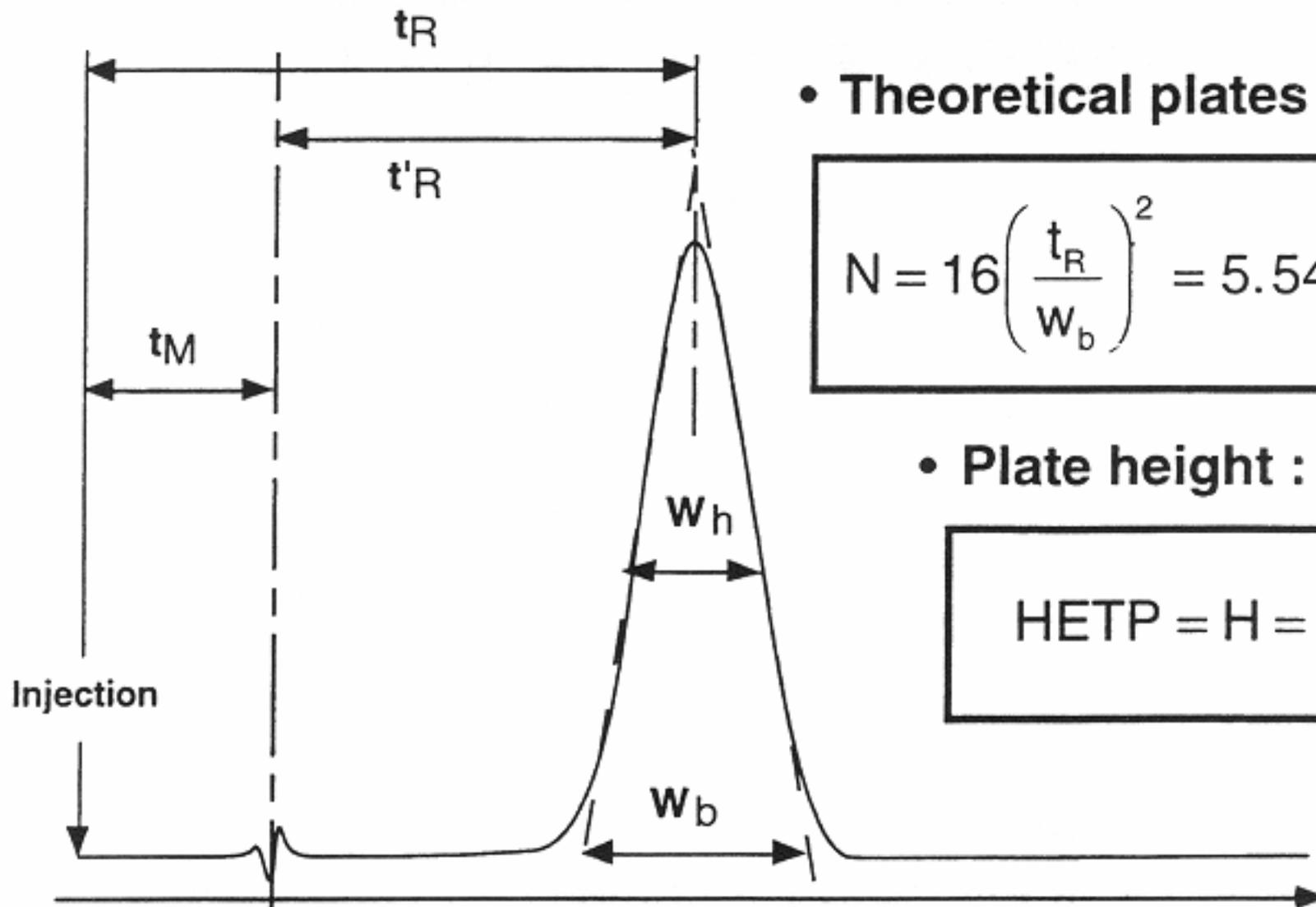
Tiempo muerto (t_0)- tiempo que tarda en salir una sustancia que no se retiene en la columna.

Tiempo de retención relativo (t'_R) = $t_R - t_0$

Información cuantitativa (altura o área)

Información cualitativa (tiempos de retención)

EFFICIENCY PARAMETERS



- Theoretical plates :

$$N = 16 \left(\frac{t_R}{w_b} \right)^2 = 5.545 \left(\frac{t_R}{w_h} \right)^2$$

- Plate height :

$$\text{HETP} = H = \frac{L_c}{N}$$

Clasificación de las técnicas cromatográficas

1. Según la forma de realizar la separación

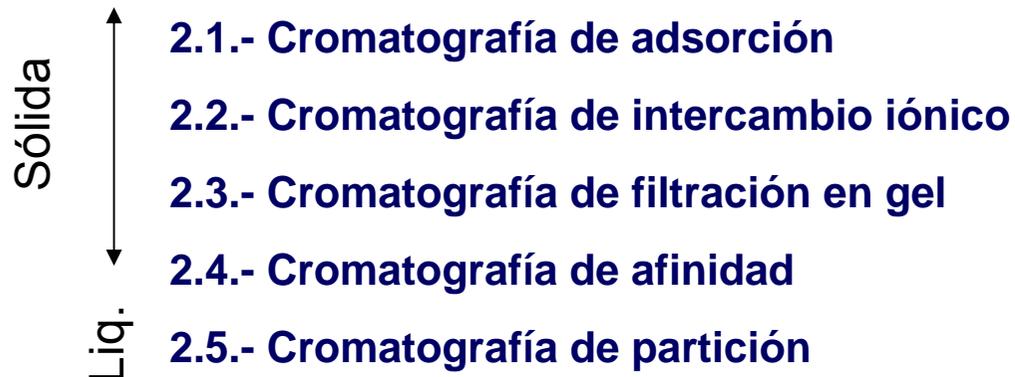
1.1.- Cromatografía en columna (clasificación siguiente diapositiva)

1.2.- Cromatografía plana

1.2.1.- Cromatografía en papel

1.2.2.- Cromatografía en capa fina

2.- Según la naturaleza de la fase estacionaria



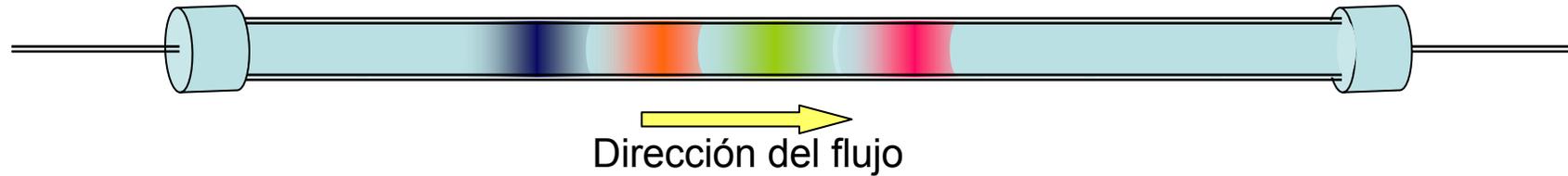
3.- Según la naturaleza de la fase móvil

3.1.- Cromatografía de líquidos

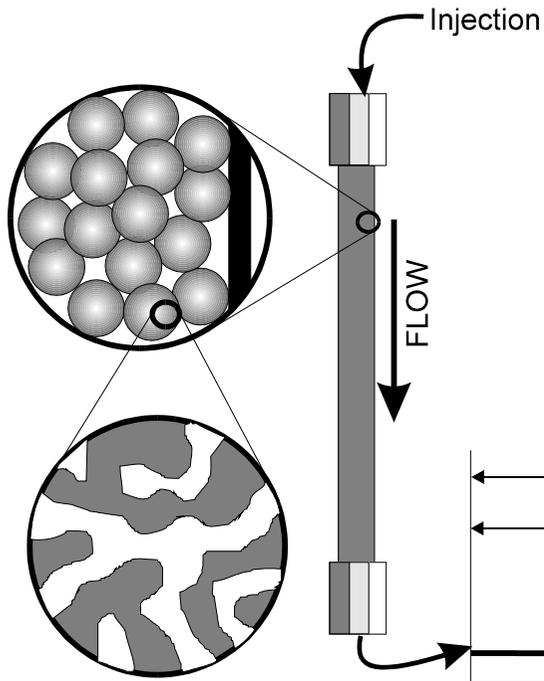
3.2.- Cromatografía de gases

3.3.- Cromatografía de fluidos supercríticos

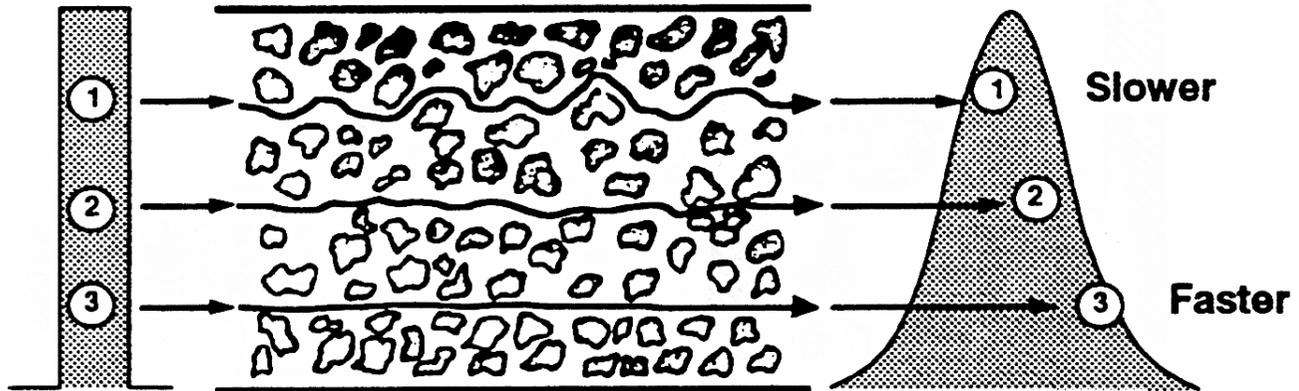
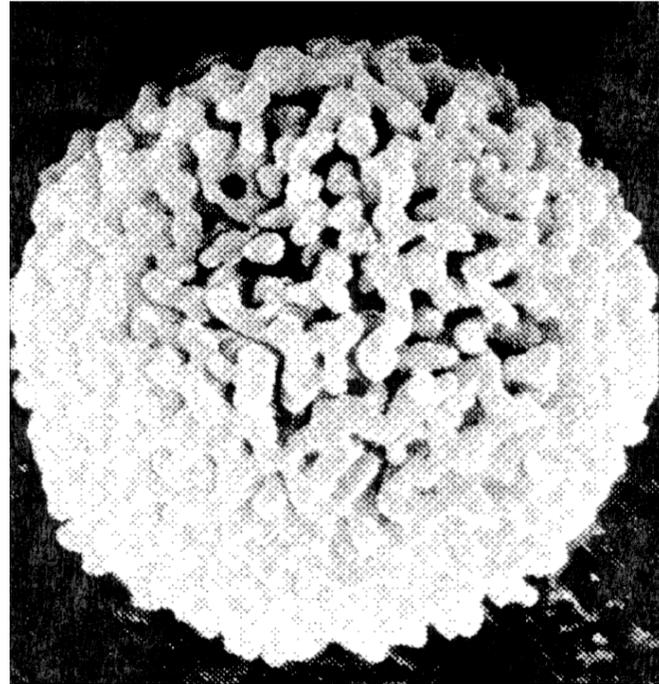
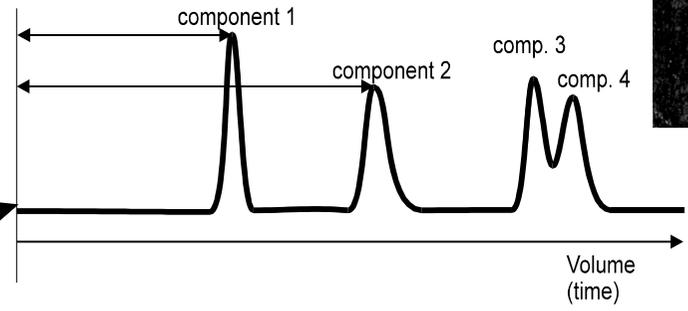
Métodos cromatográficos en columna



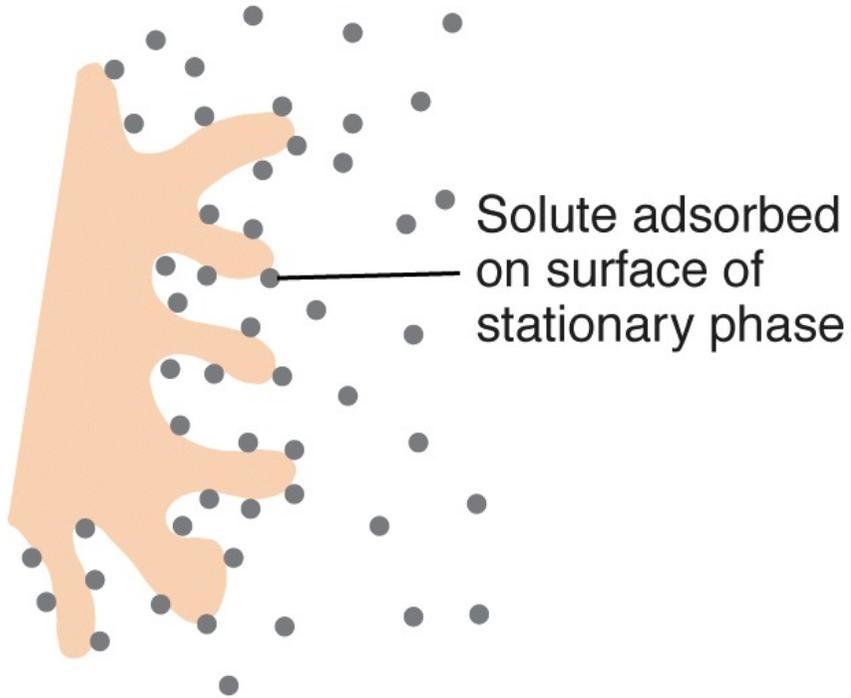
Clasificación general	Método específico	Fase estacionaria	Tipo de equilibrio
Cromatografía de líquidos (fase móvil: líquido)	-Líquido-líquido, o de reparto -Líquido-fase enlazada	-Líquido adsorbido en un sólido -Especie orgánica unida a una superficie sólida	-Reparto entre líquidos inmiscibles -Reparto entre líquido y superficie químicamente modificada
	-Líquido-sólido, o de adsorción -Intercambio iónico -Exclusión por tamaño	-Sólido -Resina de intercambio iónico -Líquido en los intersticios de un polímero sólido	-Adsorción -Intercambio iónico -Reparto/tamizado
Cromatografía de gases (fase móvil: gas)	-Gas-líquido -Gas-fase enlazada -Gas-sólido	-Líquido adsorbido en un sólido -Especie orgánica unida a una superficie sólida	-Reparto entre un gas y un líquido -Reparto entre gas y superficie químicamente modificada
Cromatografía de fluidos supercríticos (fase móvil: fluido supercrítico)		-Sólido -Especie orgánica unida a una superficie sólida	-Reparto entre un fluido supercrítico y superficie químicamente modificada



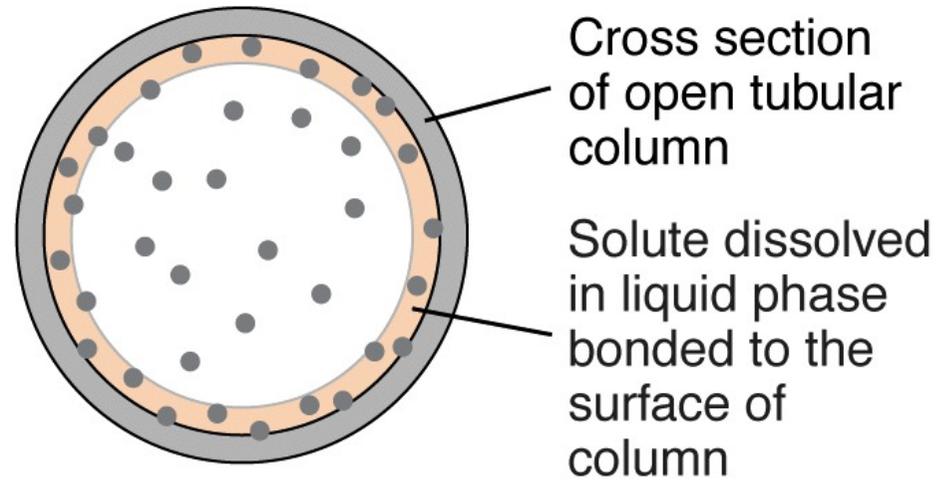
CHROMATOGRAM



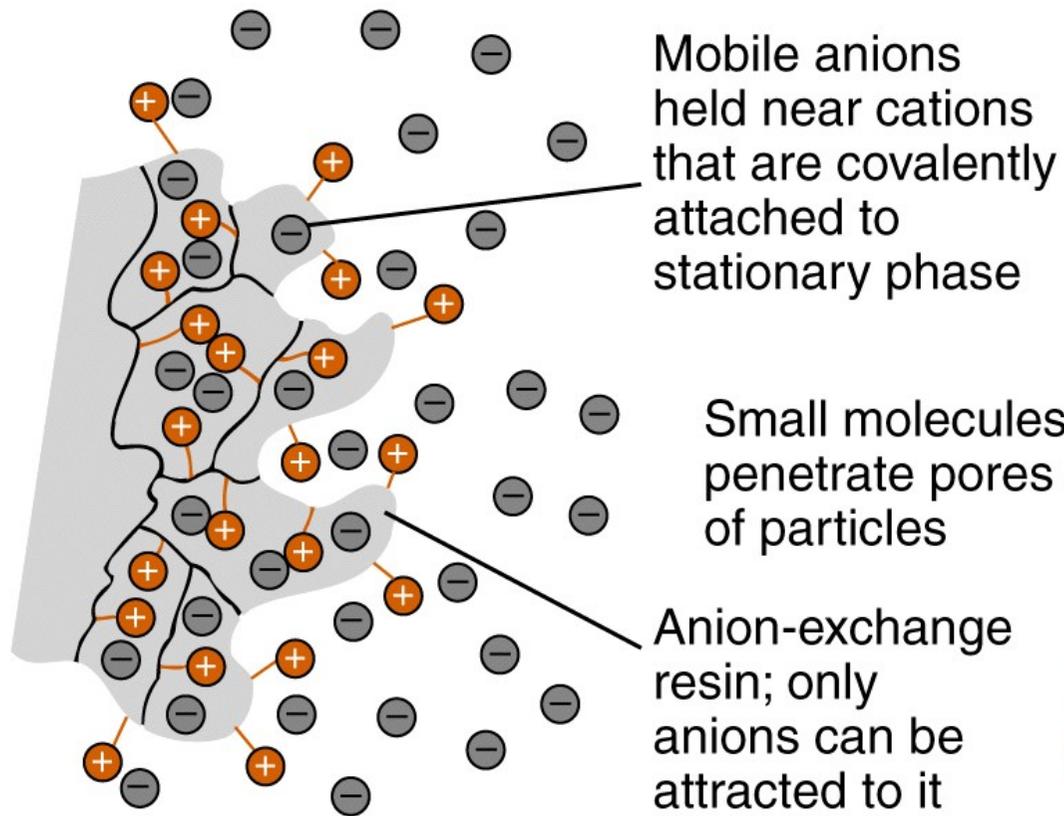
Tipos de cromatografía de líquidos



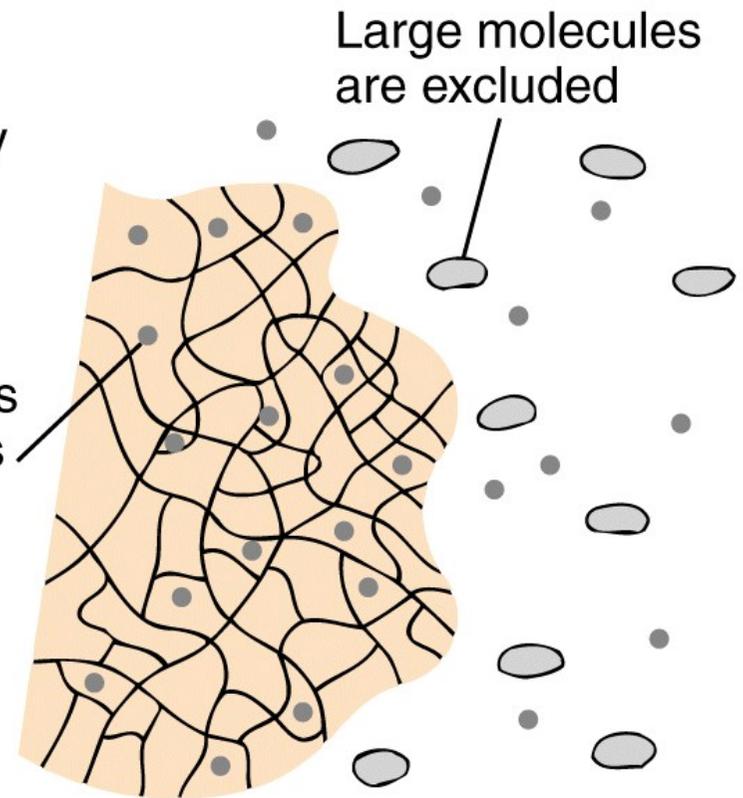
Adsorption chromatography



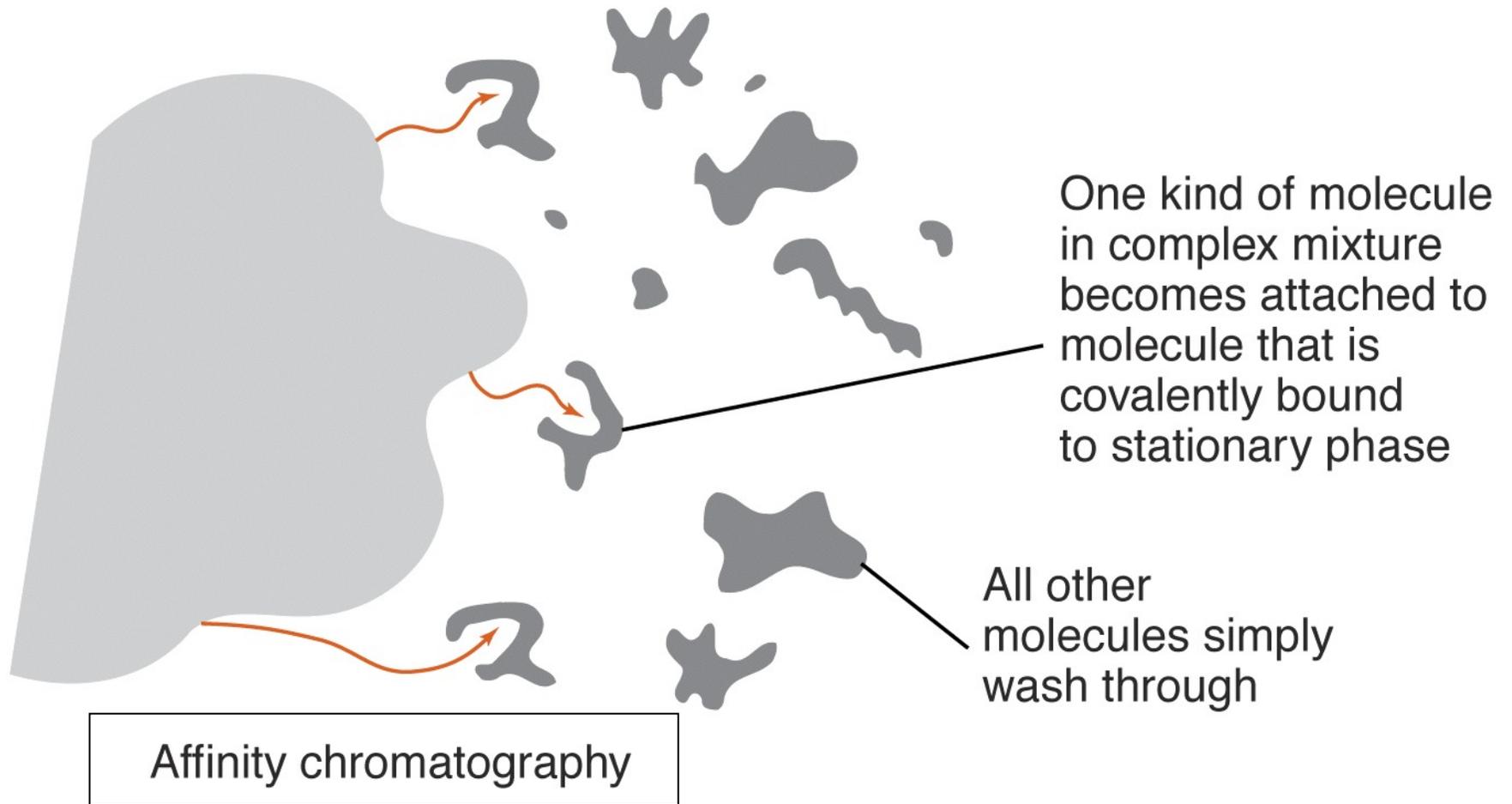
Partition chromatography



Ion-exchange chromatography

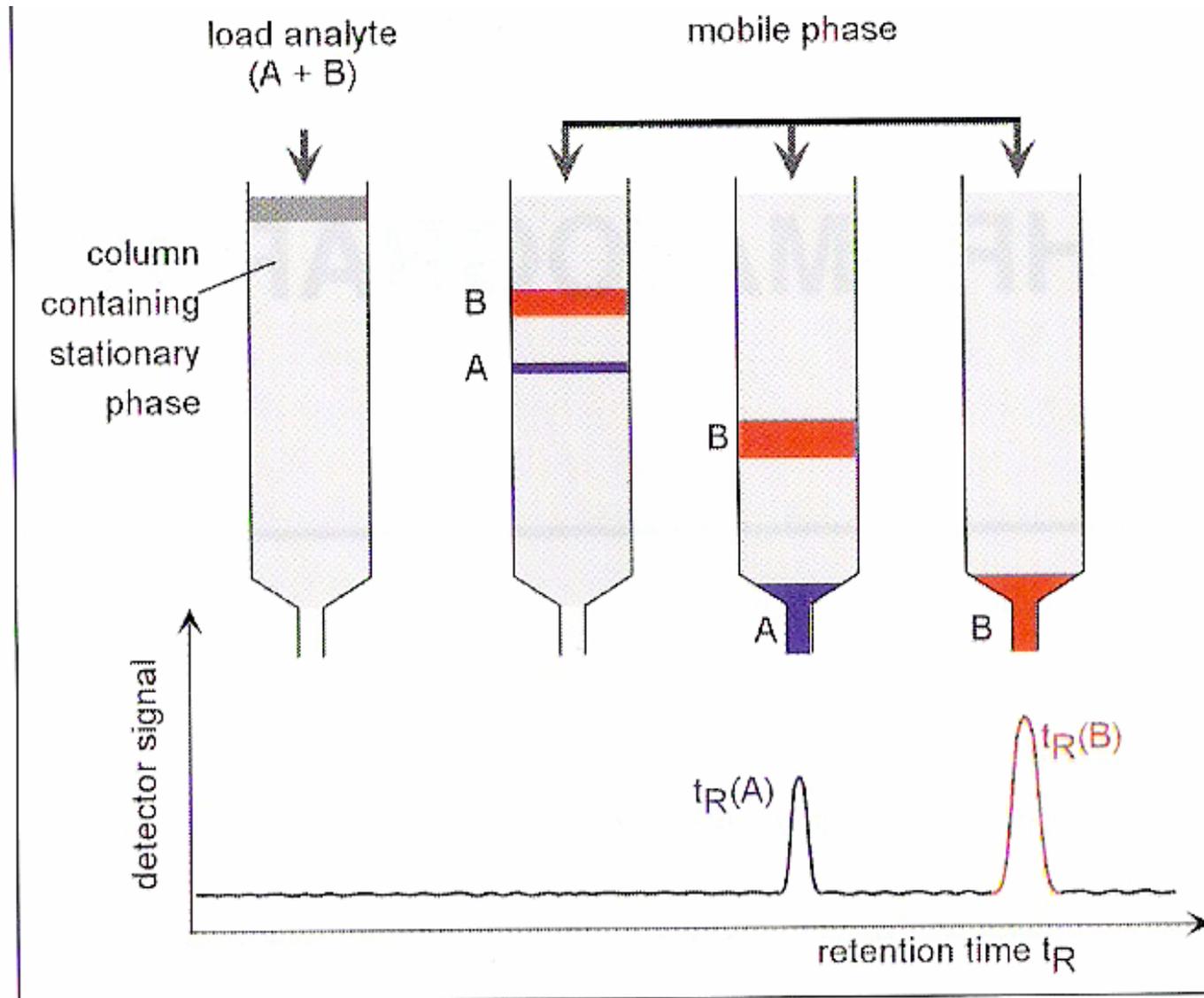


Molecular exclusion chromatography



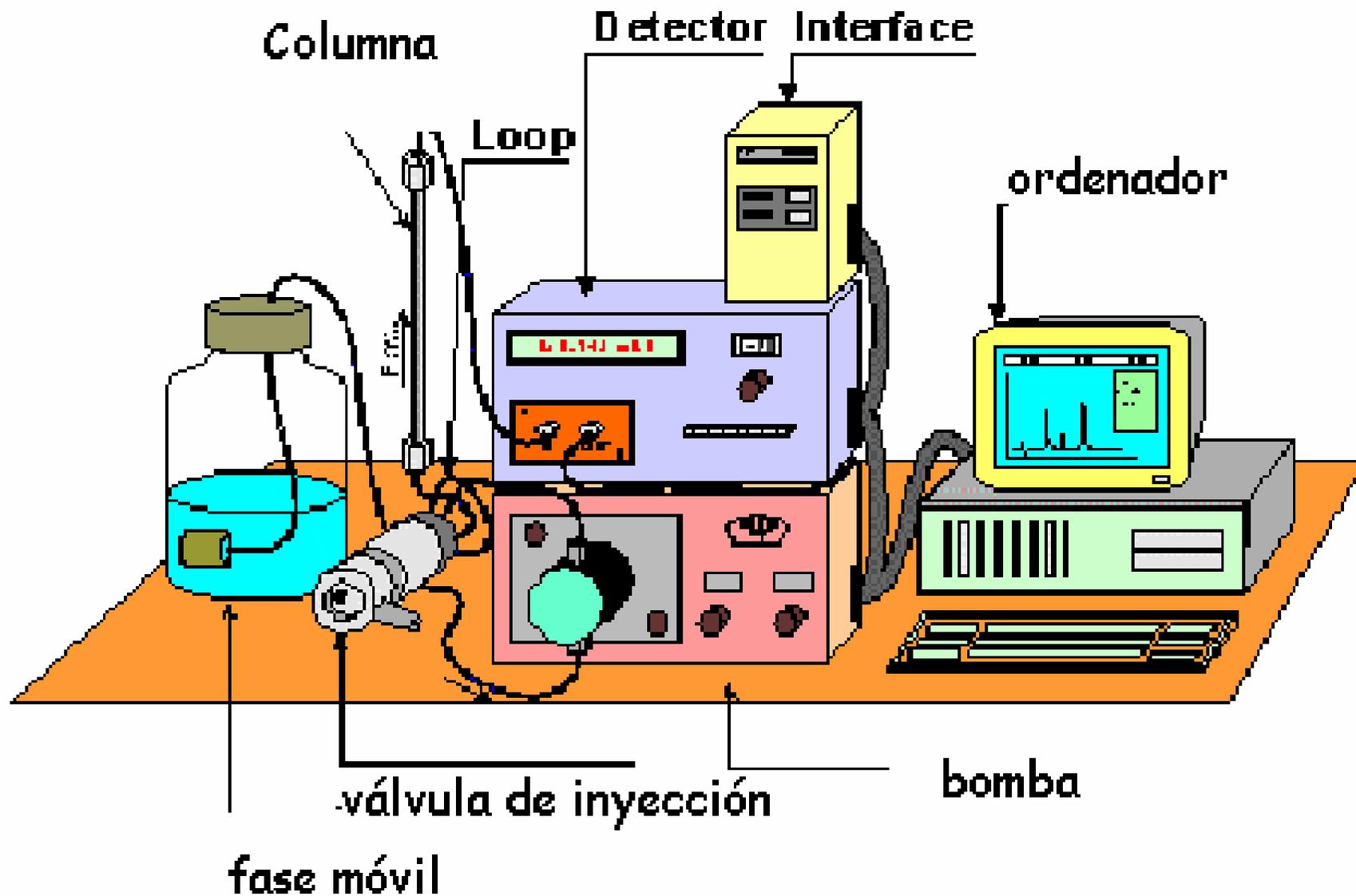
Elución en Cromatografía

Elución es un proceso mediante el cual los solutos son arrastrados a través de una fase estacionaria por el movimiento de una fase móvil.

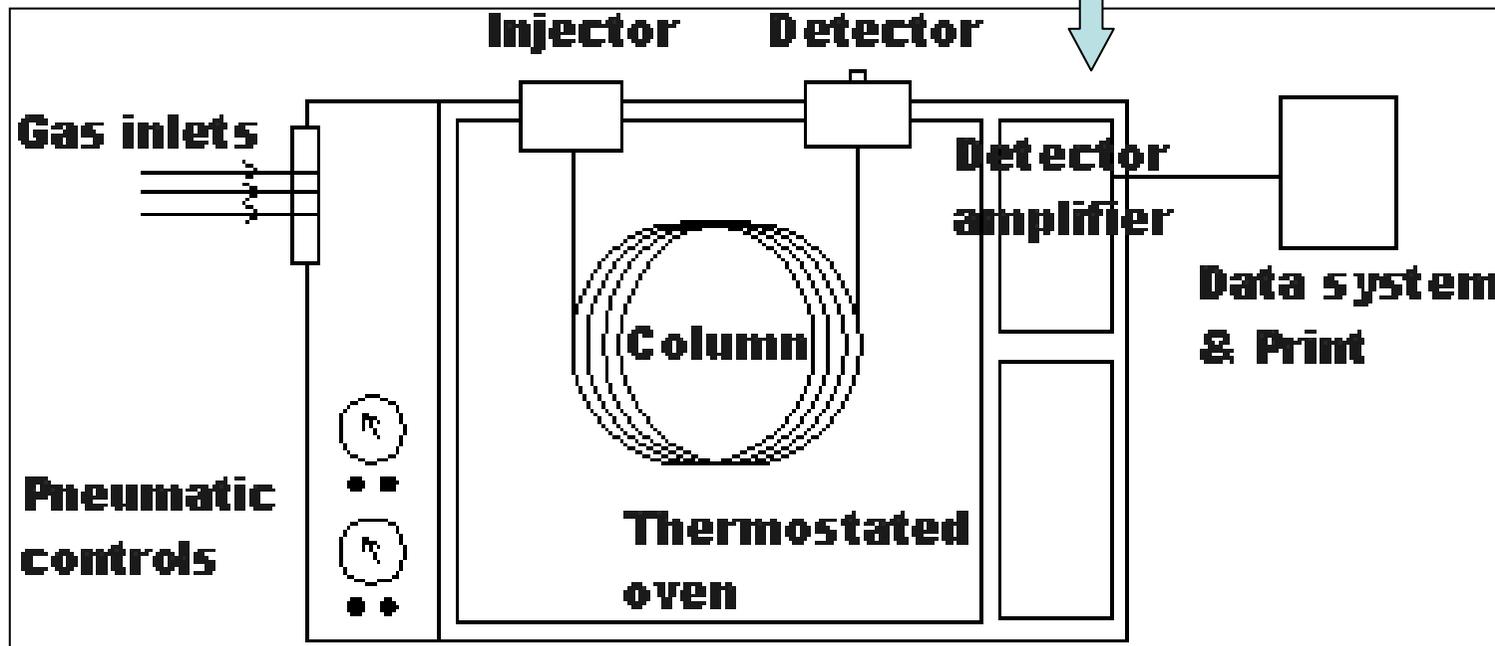
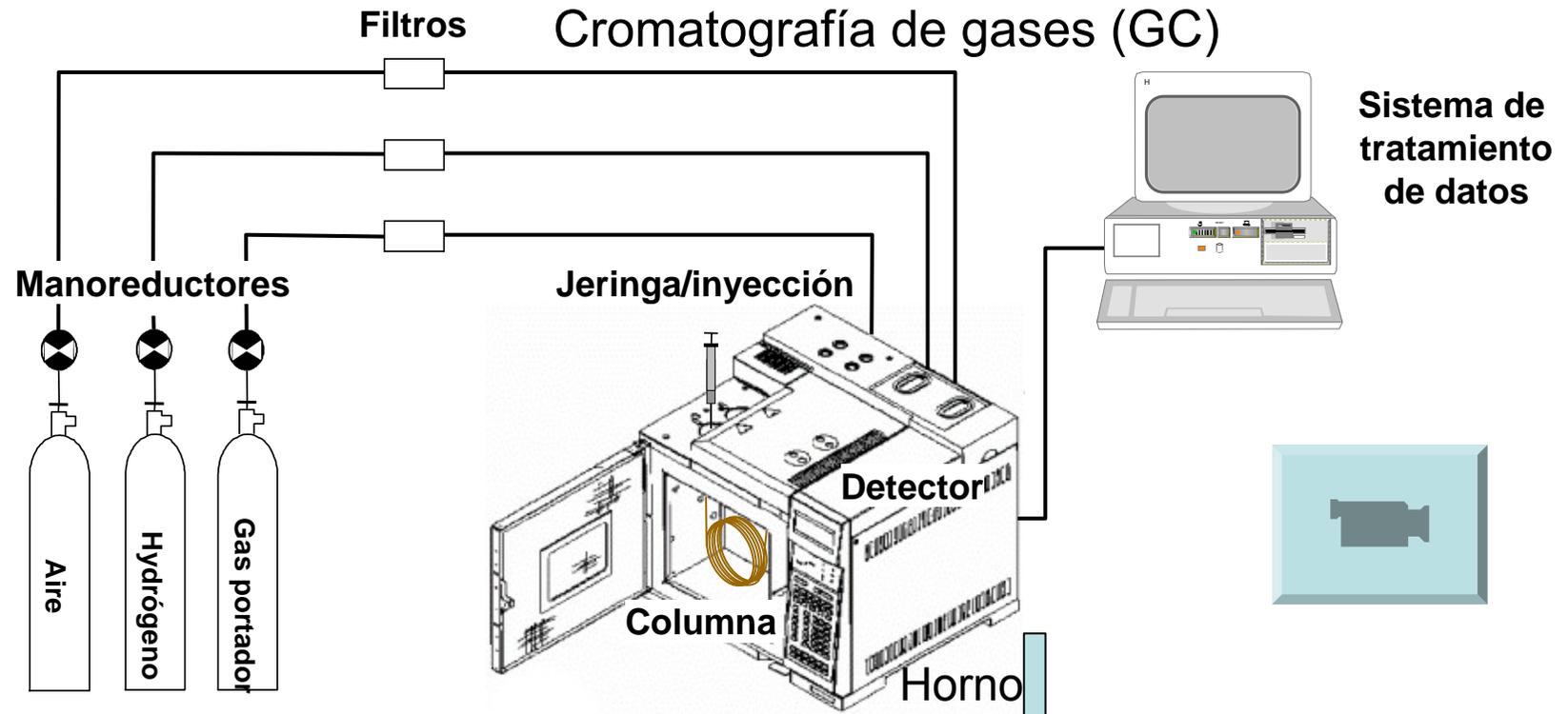


Separación cromatográfica.
Los componentes de la muestra interactúan de forma diferente con la fase estacionaria y la fase móvil.

Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC)



Cromatografía de gases (GC)



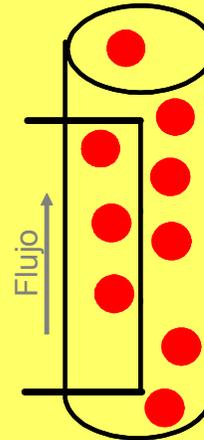
Sistemas de detección Cromatografía de líquidos (de alta resolución, HPLC)

- 1.- Absorción Visible – ultravioleta
- 2.- Fluorescencia Visible-Ultravioleta
- 3.- Conductimétrico
- 4.- Amperométrico
- 5.- Refractométrico
- 6.- Absorción IR
- 7.- Detector de dispersión de la luz

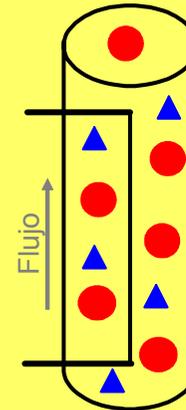
Sistemas de detección Cromatografía de gases

- 1.- Ionización en llama 
- 2.- Conductividad térmica 
- 3.- Captura electrónica 
- 4.- Detector de emisión atómica 
- 5.- Espectrometría de masas

Un filamento metálico se enfría por la acción de un gas portador ●



Cuando el gas está contaminado con la muestra ▲, el efecto enfriante del gas cambia. La diferencia en el enfriamiento se usa para generar la señal del detector.



Aplicaciones al sector de los alimentos

HPLC

- Sólidos solubles y poco volátiles
- Sustancias en disolución

- Aminoácidos
- Triglicéridos
- Azúcares
- Vitaminas hidrosolubles
- Ácidos orgánicos

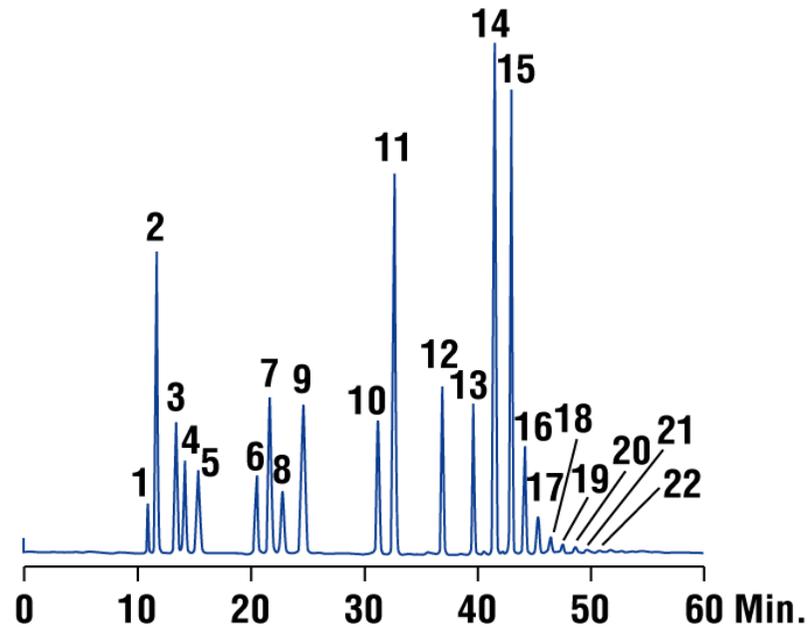
CG

- Sólidos volátiles
- Disoluciones de sustancias no lábiles
- Gases

Ácidos grasos
Esteroles
Volátiles

Estimating Chain Length Distribution - Screening Gradient for Mono-, Di-, and Oligosaccharides

CHROM
10009



1. Iso-erythritol
2. Fructose
3. Sorbitol
4. Mannitol
5. Glucose
6. Inositol
7. Sucrose
8. Maltitol
9. Maltose (DP2)
10. Raffinose (DP3)
11. Maltotriose (DP3)
12. Maltotetraose (DP4)
13. Maltopentaose (DP5)
14. – 22. DP6 – DP14

Column: Prevail™ Carbohydrate ES, 250 x 4.6mm
Mobile Phase: **A:** Acetonitrile **B:** 0.04% NH₄OH in Water
Gradient:

Time:	0	25	40	80
%B:	17	27	45	65

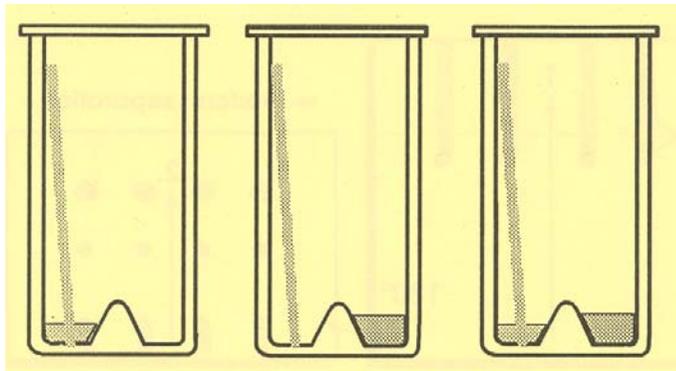
Flowrate: 1.0mL/min
Column Temp: Ambient
Detector: ELSD 2000

CROMATOGRAFÍA PLANA

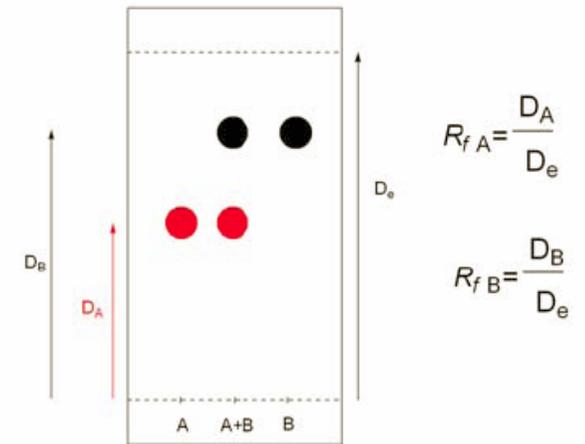
La muestra se coloca en forma de gota sobre una lámina o superficie plana. Después de evaporado el disolvente, la lámina se coloca verticalmente en una cámara cerrada saturada en un disolvente (fase móvil).

Por capilaridad fase móvil hace desplazar a los diferentes analitos.

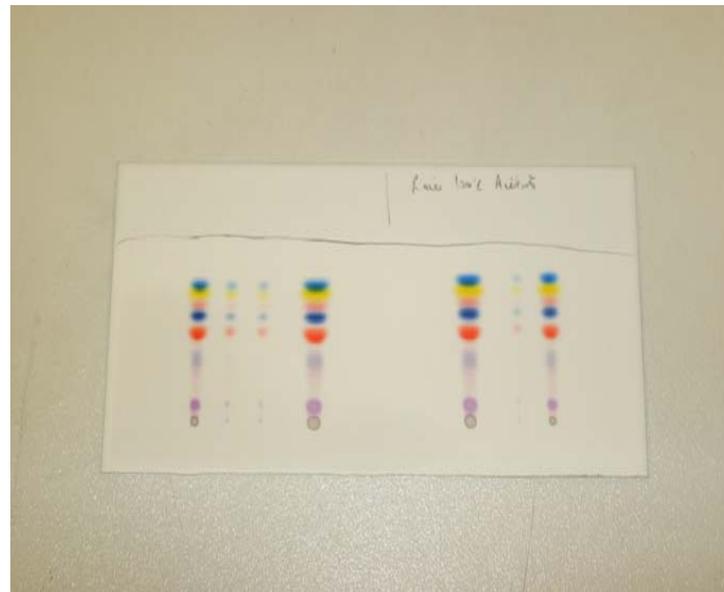
Cromatograma- conjunto de manchas.



El índice de retención R_f

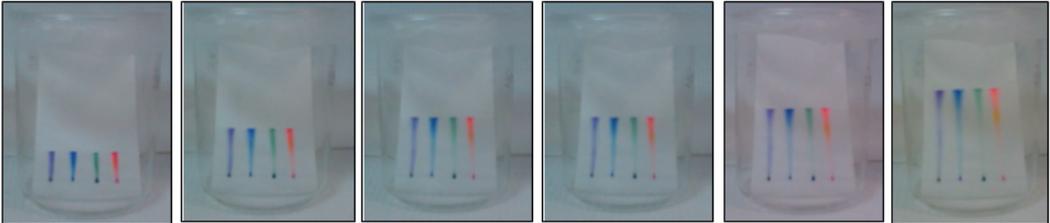


R_f = distancia recorrida por el soluto / distancia recorrida por el disolvente.

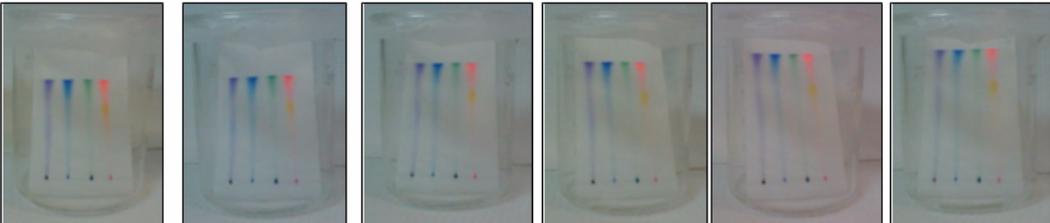


Cromatografía en papel

50% Isopropanol



0 min 4 min 9 min 14 min 20 min 25 min



30 min 35 min 40 min 45 min 50 min 55 min

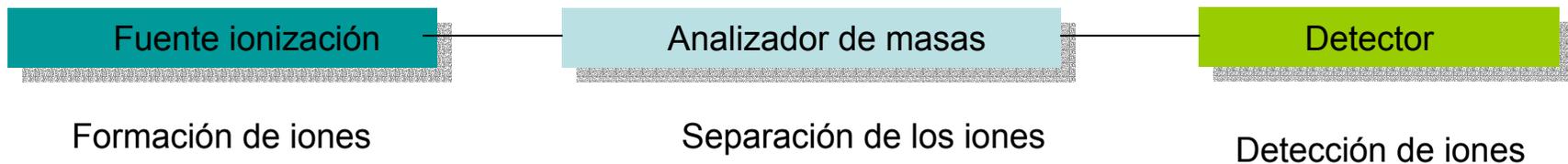


Espectrometría de masas

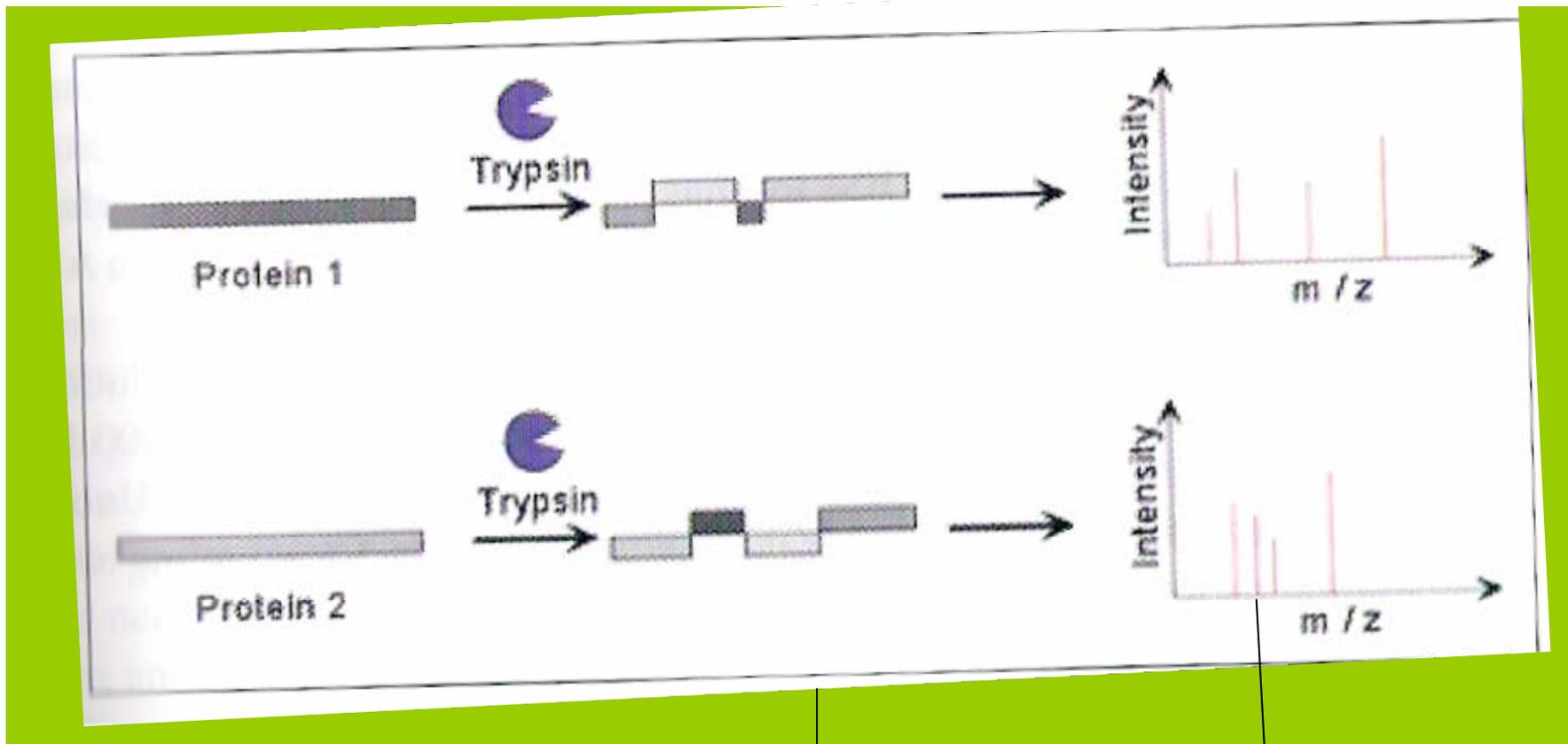
Técnica que permite determinar el peso molecular de una molécula así como su estructura.

Principio:

1. Ionización de las moléculas de la muestra en la fuente de ionización.
2. Introducción de los iones en el analizador de masas para separar los iones en función de la relación masa/carga (m/z)
3. Detección de la señal e informe (espectro)



Aplicación de Espectrometría de Masas:



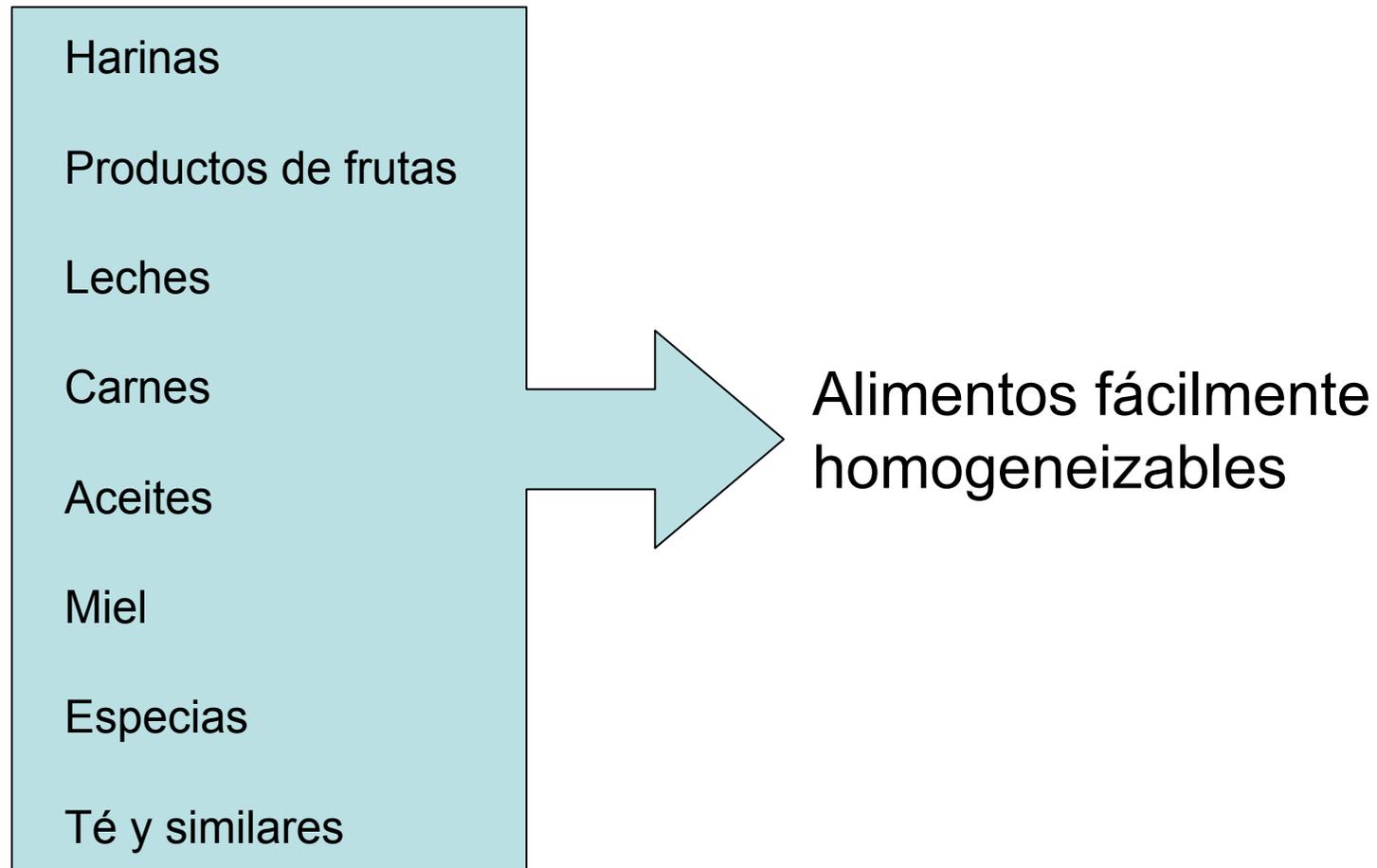
Tripsina-enzima que corta las proteínas y péptidos cuando encuentra Lys o Arg

Fragmentos de la proteína

Espectro masas

Tema 5: Fraudes y alteraciones alimenticias

Alimentos susceptibles de ser adulterados:



Definición de fraude

Cualquier forma de engaño consciente acerca de la calidad de un alimento con ánimo de lucro  **Perjuicio al consumidor**

Punto de vista legal: *Infracción de una norma de calidad*

Fraude y adulteración

Adulteración: sustitución parcial de un alimento de una cierta calidad por otro semejante de menor calidad y precio

Encubrimiento de fraudes

- Tratamientos enmascarantes. Blanqueo de una harina con descarga eléctrica
- Aditivos enmascarantes. NaOH en una leche que se ha acidificado
- Indicadores de no calidad. Hidrometilfurfural de enmascara con AM.

Clasificación de los fraudes:

- Contra la cantidad
- Contra la calidad (sensorial, nutritiva, tecnológica)
- Contra la pureza (contaminación, residuos, productos de alteración)
- Contra el estado de conservación
- Contra la identidad (sustitución de una especie por otra).

Fraudes contra la cantidad:

Cuando el producto comercial no contiene lo que se dice que contiene en peso o en volumen.

Motivos:

- Mala calibración de la balanza
- Mal funcionamiento del sistema de control de producción.
- Adición de cargas (materiales neutros sin valor alguno)
 - Adición de sulfato de bario a harinas.
 - Adición de agua, especialmente a líquidos (**aguado**).

Aguado:

- Vino
 - Excesivo contenido en nitratos

- Leche

Forma de detección: abatimiento del punto de congelación.

La leche suele tener un punto de congelación en torno a $-0,540\text{ }^{\circ}\text{C}$

- Zumos Forma de detección: Si la relación Na/K es Cte al diluir \rightarrow no hay fraude

$$\% \text{ de agua añadida} = \frac{\Delta_{\text{estándar}} - \Delta_{\text{observado}}}{\Delta_{\text{estándar}}} (100 - R_{\text{seco}})$$

Adición fraudulenta de agua: $\% \text{ agua añadida} = \% \text{ agua medida} - f(\text{contenido en proteína})$

- Alimentos sólidos
- % humedad superior al admitido por la legislación.
- Ejemplo: suministro de drogas (clenbuterol) \rightarrow retienen agua en la carne
suministro de fosfatos en piensos o jamón york.



Fraudes contra la calidad

El deterioro en calidad de un alimento sigue el orden:

- Deterioro de la calidad sensorial
 - Textura**-pérdida de retención de agua, endurecimiento, ablandamiento
 - Sabor**- enranciamiento, desarrollo de sabores extraños...
 - Color**- oscurecimiento, decoloración, colores extraños...
- Deterioro de la calidad nutricional
 - Proteínas
 - Lípidos
 - Vitaminas y minerales
- Deterioro de la calidad sanitaria
 - Proliferación de microorganismos patógenos
 - Formación de toxinas (furasina por deterioro proteínas leche)

Causas

Químicas

- Hidrólisis de polisacáridos
- Hidrólisis lípidos
- Provocan
 - Pérdidas sensorial
 - Pérdidas nutricional
 - Pérdidas proteínas

Físicas

- Golpes
- Calor
 - Pérdidas sensorial (ablandamiento, sabor raro...)
 - Pérdidas nutricional (pérdidas vitaminas...)

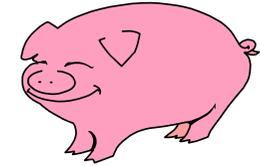
Microbiológicas

Agentes de riesgo en alimentos

Físicos: huesos, piedras, metal

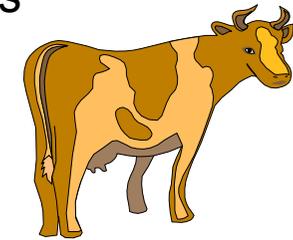
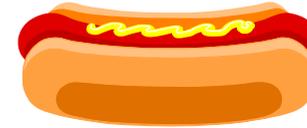
Químicos: desinfectantes, pesticidas, antibióticos

Biológicos: bacterias, virus, parásitos



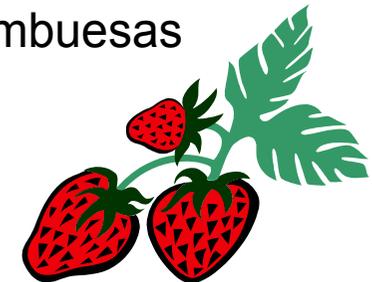
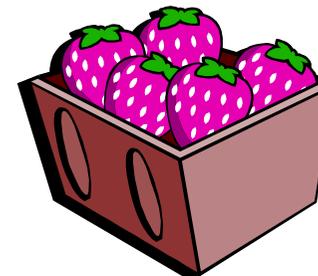
En productos cárnicos y avícolas

- Bacterias: Salmonella en aves
Y huevos



En frutas y verduras

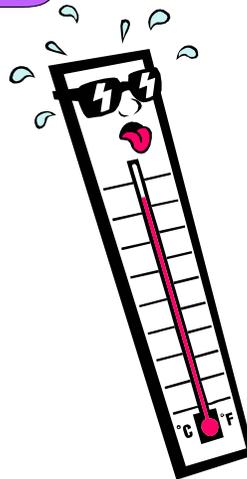
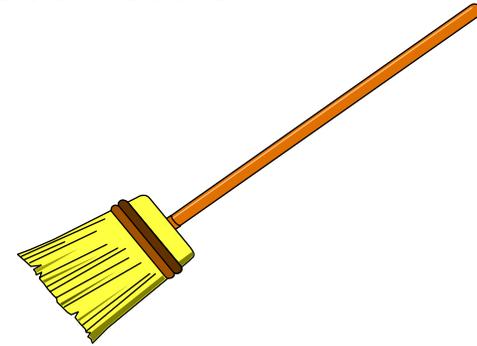
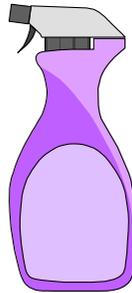
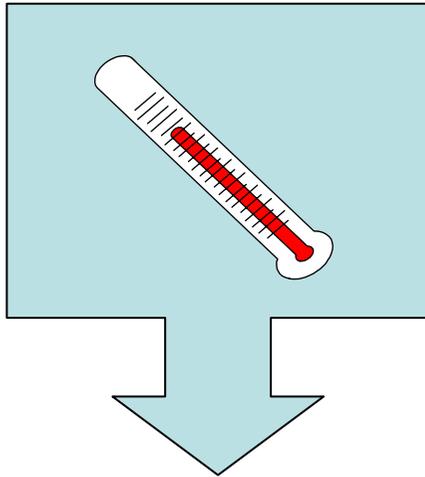
- Bacterias: Salmonella en guisantes
E-coli en zumo de manzana
-Virus. Hepatitis A en fresas
-Parásito: Cyclospora en frambuesas



Proviene de animales, heces,
Agua sin tratar, manos sucias

Control de los agentes de riesgo biológico

- Controlando tiempos y temperaturas de procesamiento y almacenamiento
- Previendo la contaminación cruzada
- Aplicando y siguiendo programas de limpieza y desinfección

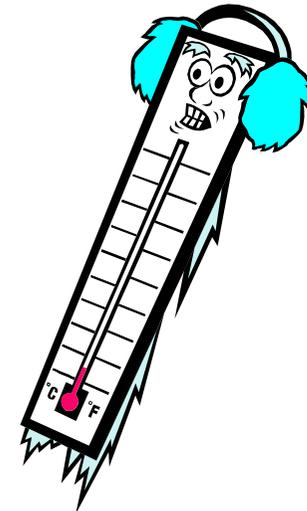


La cocción ayuda a matar los microbios

- $>165^{\circ}\text{F}$ para aves y huevos
- $>155^{\circ}\text{F}$ para carne molida de res
- $>160^{\circ}\text{F}$ para carne de cerdo

El almacenamiento a temperaturas bajas ($<40^{\circ}\text{F}$) previene el crecimiento de los microbios

Enfriando rápidamente de 140° a 40°F ayuda a prevenir el crecimiento de los microbios

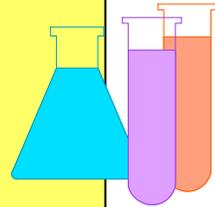


Agentes químicos

Presentes en la naturaleza:
Tóxicos producidos por Organismos. Micotoxinas

Agregados
Nitratos en carnes

Accidentalmente:
Productos de limpieza



En Productos Cárnicos y Avícolas

- Nitratos (carnes rojas)
- Aflatoxinas, pesticidas (alimento animal)
- Hormonas de crecimiento (ganado)
- Drogas de crecimiento (aves)
- Detergentes y desinfectantes

Proviene de animales, heces,
Agua sin tratar, manos sucias



Control de los agentes de riesgo químico

- Utilizar solo compuestos químicos legales y aprobados (detergentes, desinfectantes, hormonas, pesticidas)
- Utilizarlos en un nivel seguro
- Certificado de garantía
- Procedimientos adecuados de uso y enjuague (detergentes y desinfectantes)
- Almacenamiento de alimento animal (aflatoxinas)
- Almacenamiento y etiquetado para materias primas e ingredientes

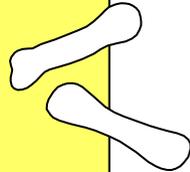


Agentes físicos

Objeto extraño y duro que puede resultar peligroso

Inherente al alimento
Astillas de huesos

Contaminante durante el proceso

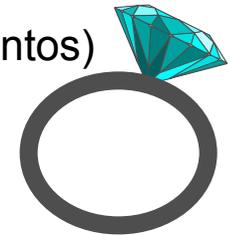


En el alimento o ingrediente

- Fragmentos de hueso (carne molida de res)
- Plumas (pavos)

Contaminación durante el procesado

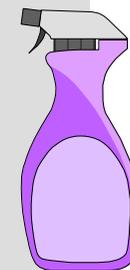
- Piedras, rocas y suciedad en vegetales
- Metales del equipo de proceso (carne molida de res)
- Joyas, uñas (manipulador de alimentos)



Control agentes de riesgo físico

Separar objetos físicos

- Filtros o tamices (molino de carne)
- Baños de agua (vegetales)
- Detectores de metal (todos los alimentos)
- Buenas prácticas en los empleados (uso de joyería)
- Buenos Programas de Limpieza y Desinfección y Control de Calidad



Fraude en la calidad nutricional



incumplimiento de la normativa vigente

Ejemplo: Normas de Calidad de Turrone.

RD 1787/82; BOE 2.8 % almendra

	suprema	extra	estándar	popular
blando	64	57(52)	44	30
duro	60	46 (42)	40	34

Las calidades estándar y popular han desaparecido y así no figuran en el Reglamento de la Identificación geográfica Jijona y turrón de Alicante.

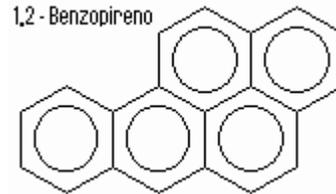
	suprema	extra	estándar	popular
	blando (duro)	blando(duro)	blando(duro)	blando(duro)
HUMEDAD (máximo)	4.5 (5.0)	5.0 (6.0)	(7.0)	(7.0)
PROTEINAS (mínimo)	12.0 (11.0)	9.5 (9.0)	(7.5)	(6.5)
GRASA (mínimo)	34.0 (32.5)	27.0 (26.0)	(21.5)	(18.5)
CENIZAS	2.5 (2.2)	2.3 (2.2)	(2.0)	(2.0)

Fraudes contra la pureza

Dentro de este apartado se deben considerar todo tipo de sustancias que no deberían existir:

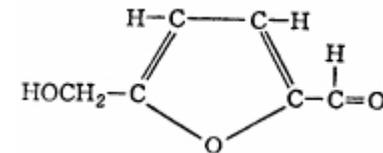
- Residuos de materias primas (defecto en el proceso de purificación)
- Residuos de productos auxiliares o subproductos de fabricación

- Ejemplo: benzopirenos del ahumado



- Tratamiento a alta temperatura y durante largo tiempo sobre leche produce furosina

- Hidroximetilfurfural si se somete a tratamiento térmico la miel.



- Contaminantes (medicamentos, pesticidas...)

- Aditivos no autorizados

Fraudes contra el estado del alimento

- Estado de calidad inferior (carne vieja)
 - Pérdidas del valor sensorial
 - Pérdidas de valor nutritivo
 - Aparición de compuestos de la descomposición del alimento
- Alimento diferente al que requiere el consumidor (alimentos irradiados)
- Detección: Envejecimiento de aceites: Índice de peróxidos
 Envejecimiento de leche: acidez

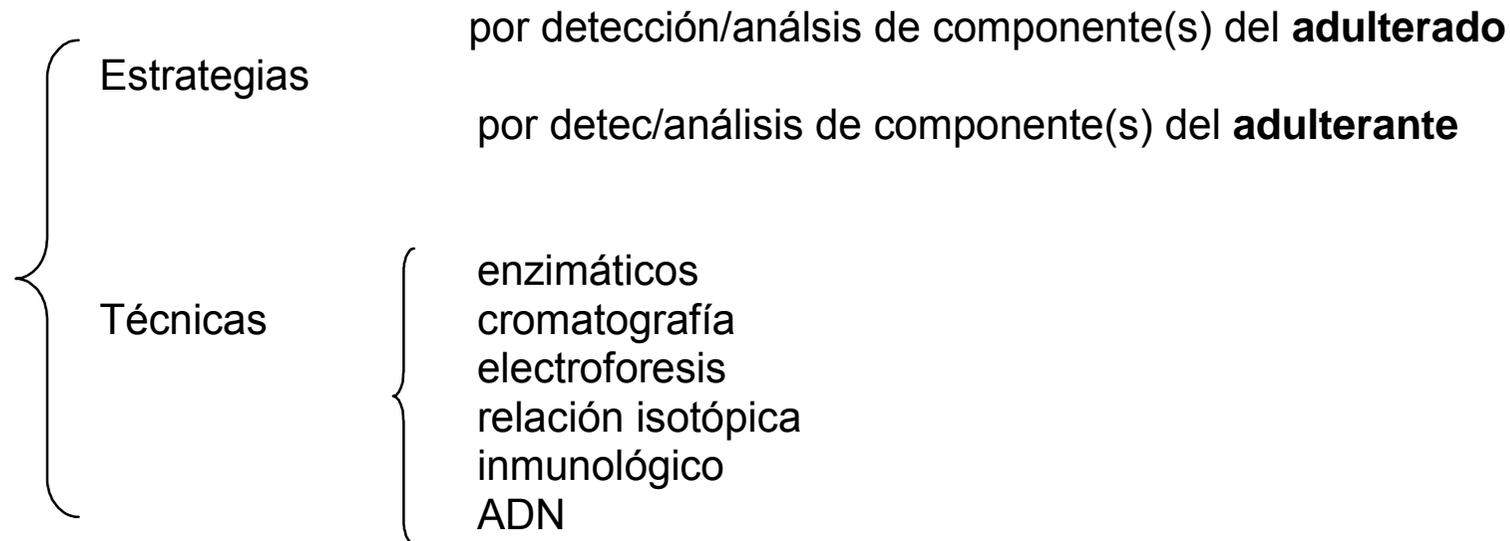
Fraudes contra la identidad del alimento

- Adulteración
- Fraude contra la marca
- Fraude de origen geográfico
- Fraude de especificidad varietal

Detección de adulteraciones

Se puede hablar de dos tipos generales de métodos:

1. puramente (bio)químicos (análisis univariante). A veces físicos (viscosidad, índice de refracción)



2. matemáticos (quimiométricos, por técnicas de regresión múltiple o multivariante) . Esos métodos de una u otra forma conducen al establecimiento de funciones discriminantes, que permiten la caracterización de una determinada especie a diferencia de la de otras especies semejantes. Se utilizan programas informáticos. Se habla de “caracterización” de un producto.

Ejemplos recientes de fraudes

(en todos ellos se vulnera el derecho del consumidor a saber lo que come)

Análisis de nueve zumos de naranja etiquetados

Sólo uno de los nueve zumos presentaba la misma composición que se anunciaba en la etiqueta.

En su lugar aparecía agua y proporciones elevadas de otros zumos (uva)



Fraude económico

(se paga por algo que no se compra)

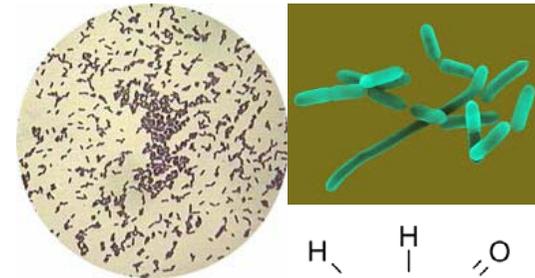


Riesgo para la salud

(uva más azúcar que naranja)

Higiene de ensaladas envasadas

Contienen microorganismos. Generalmente listeria

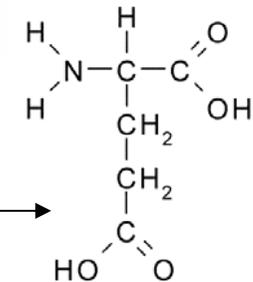


Tomate frito y ketchup

Contienen más aditivos que los necesarios

Poseen variaciones muy importantes en el porcentaje de tomate

Algunas marcas poseen glutamato sin que esto se indique

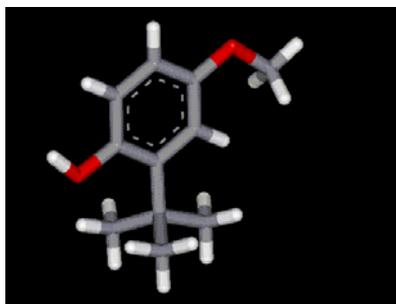


Precocinados de merluza

- *El rebozado consiste en el 40% (mínimo) del peso total del producto*
- *Algunos fabricantes indican que hay mayor contenido de merluza que el real*
- *Todas las muestras analizadas tuvieron listeria excepto una (aunque no en Concentraciones peligrosas)*

Galletas

- *Todas las muestras analizadas contuvieron aditivos no necesarios*
- *Dos de las muestras analizadas tenían un conservante prohibido: el antioxidante BHA (E320)*



E320 hidroxianisol butilado (BHA)

Etiquetado en general

- *A veces se incluye poca información. P.ej.: indicar el contenido en grasas totales Sin indicar qué grasas hay presentes*
- *En ocasiones no se indica que el glutamato o el bicarbonato son sódicos, con lo que no se piensa que se trata de una sal*
- *Se refiere a algunos azúcares en general y se los diferencia de otros que también lo son. P.E. glucosa, maltosa, galactosa (acaban en –osa) se diferencian de sorbitol (acaba en –ol)*

Tema 6. Índices de calidad de algunos alimentos

Leche:

Evaluación del agua adicionada a la leche mediante la determinación del punto de congelación por el método de Hortvet



Principio:

El punto de congelación de la leche pura de vaca varía dentro de límites estrechos, entre $-0,530$ y $-0,550$ °C. Al añadirle agua a la leche el punto de congelación se aproxima a 0 °C.

La proporción de agua añadida se puede evaluar fácilmente por una simple proporción a partir del punto de congelación de la muestra.

Se aplica a leches con sospecha por tener contenido graso $< 8,5$ %.

Calculo:

T_a °C_ lectura del punto de congelación del agua en el termómetro.

T_m °C- lectura del punto de congelación de la muestra de leche.

$$\Delta = (T_m - T_a)$$

$$\text{Agua añadida} = (\% \text{ peso /peso}) = (\Delta_1 - \Delta) / \Delta_1 * (100 - E)$$

Siendo Δ_1 – incremento del punto de congelación de la leche pura.

por defecto se toma el valor 0,530-0.540

E- Extracto seco de la leche (% p/p)

Ejemplo de cálculo de proporción de agua añadida a la leche

Ejemplos de cálculos

$$\begin{aligned}F_a &= + 0'010^\circ \text{C} \\F_m &= - 0'490^\circ \text{C} \\T &= 11'0 \text{ \%}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}T_a &= F_a \\F_m &= T_m \\T &= E\end{aligned}$$

por tanto

$$\Delta = - (F_m - F_a) = - [- 0'490 - (+ 0'010)] = 0'500$$

$$\text{Agua adicionada (\%)} = \frac{\Delta_1 - \Delta}{\Delta_1} \times (100 - T)$$

$$= \frac{0'540 - 0'500}{0'540} \times 89 = 6'6 \text{ \%}$$

o bien:

$$= \frac{0'530 - 0'500}{0'530} \times 89 = 5'0 \text{ \%}$$

Ensayo oficial de turbidez de la leche esterilizada

Principio:

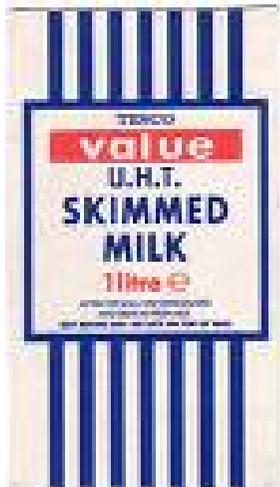
Se agita la leche con sulfato amónico, se filtra y el filtrado se calienta en agua hirviendo. Si ha sido insuficiente el tratamiento térmico de la leche, se separa con la caseína la albúmina no desnaturalizada presente produciendo una turbidez o precipitado.

Ensayo:

- Si la leche está bien esterilizada no aparece turbidez en el tubo.
- La leche UHT de una leve turbidez
- La leche cruda y pasteurizada dan un precipitado blanco.



Albúmina



Esterilizada



Pasteurizada



Cruda

Zumo de naranja

Índice de madurez:

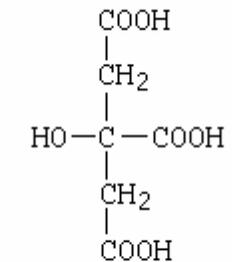
IM = Grados Brix / acidez valorable



Acidez- valoración con NaOH de concentración conocida.

Se expresa como mg de ácido cítrico / 100 ml

- Grados Brix es una medida corregida del índice de refracción y es proporcional a los sólidos disueltos.
- Sólidos disueltos en el zumo (azúcares, ácidos orgánicos y sales)
- Al ir madurando la naranja IM aumentará ya que la acidez disminuye mientras que la concentración en sólidos solubles aumenta.



Ácido cítrico

IM mínimo autorizado para la exportación de la naranja es de 5,5-6.

IM > 10 darán sabores gratos.

El color del zumo de naranja. Adición de carotenoides

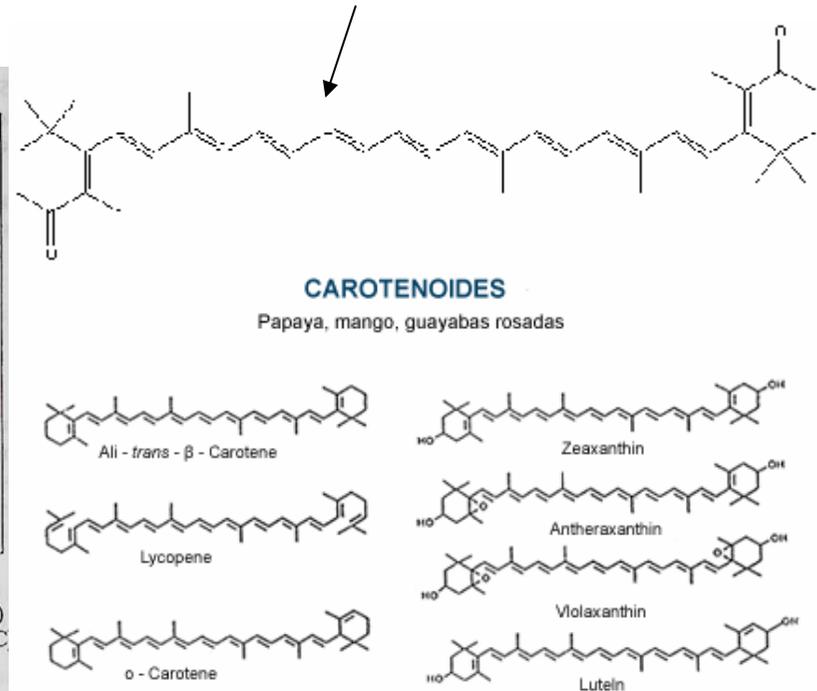
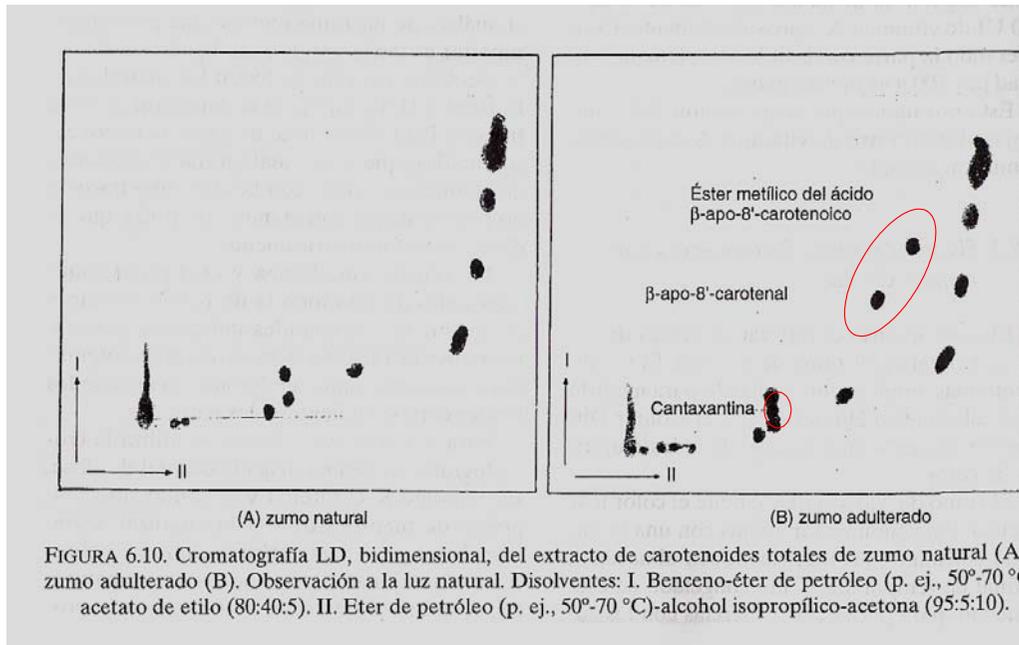
Las industrias para suministrar zumos con una intensidad de color constante en época que las naranjas aún están verdes suelen mezclar los zumos con zumos de naranjas maduras. Esta práctica es cara.

Adulteración: adicionar carotenoides sintéticos (cantaxantina, b-caroteno otros). Esto está prohibido en numerosos países.



Adulteración se detecta por cromatografía en capa fina con gel de sílice.

Se aprecian unas manchas correspondientes a cantaxantina... que no aparecen en un zumo natural.



Miel

Actividad de diastasa

Es un factor de calidad que puede ser alterado durante el procesamiento y el almacenamiento de la miel; por ello se utiliza como indicador de sobrecalentamiento y de frescura

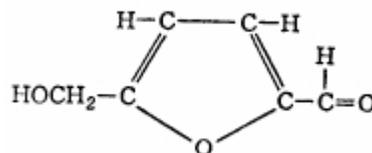
La **diastasa** es una [enzima](#) de origen [vegetal](#), contenida en ciertas semillas germinadas y otras partes de las plantas. Cataliza la [hidrólisis](#) del [almidón](#) dando lugar a glucosa, maltosa y dextrinas. La diastasa consta de alfa y beta amilasa



Digestión del almidón por diastasa

Contenido de Hidroximetil furfural (HMF)

- El HMF es un aldehído que se forma por degradación fundamentalmente de la fructosa
- Prácticamente inexistente en las mieles frescas
- Su contenido aumenta con T y el almacenamiento
- Su aparición está relacionada con la aparición de olores y sabores extraños



HMF



Miel en fermentación: un defecto grave e irreversible.

GRANULACIÓN DE LA MIEL



Aceite de oliva

Acidez

- Se expresa como % en ácido oleico
- Es el primer indicador de pureza y frescura
- Directamente relacionado con el nivel de ácidos del aceite
- Se usa para distinguir la calidad del aceite
- Si es bajo la extracción del aceite se ha realizado justo tras la recolección con métodos poco agresivos
- Cuanto más elevada peor calidad



Categoría	Acidez (%) (*)
1. Aceite virgen extra	≤0,8
2. Aceite virgen	≤2,0
3. Aceite Lampante	> 2,0
4. Aceite refinado	≤0,3
compuesto de	
aceite de oliva refinado y aceite de oliva virgen	
5. Aceite de oliva mezclado	≤1,0
6. Aceite de orujo crudo	—
7. Aceite de orujo refinado	≤0,3
8. Aceite de orujo	≤1,0

reglamento europeo CEE2568/91

Aceite de Oliva Virgen Extra: Acidez ≤ 1%

"Sabor y olor perfectos", con una valor máximo de acidez expresada como ácido Oléico de 1g/100g.

Aceite de Oliva Virgen: Acidez de 1 a 2%

"Sabor y olor perfectos", con una valor máximo de acidez expresada como ácido Oléico de 2g/100g

Aceite de Oliva Virgen Corriente: Acidez de 2 a 3.3% (tolerancia de 10%)

"Sabor y olor perfectos", con una valor máximo de acidez expresada como ácido Oléico de 3.3g/100g

Aceite de Oliva Virgen Lampante: Acidez de + 3.3%. No destinado a consumo humano

"Sabor y olor defectuosos", con una valor máximo de acidez expresada como ácido Oléico de > 3.3g/100g

Método: Volumetría

- A Jeringa graduada de 1 ml para valoración de acidez
- B Jeringa graduada de 5 ml para aceite
- C Agitador magnético
- D Frasco de vidrio con barra magnética y reactivo orgánico
- E Fenolftaleína

